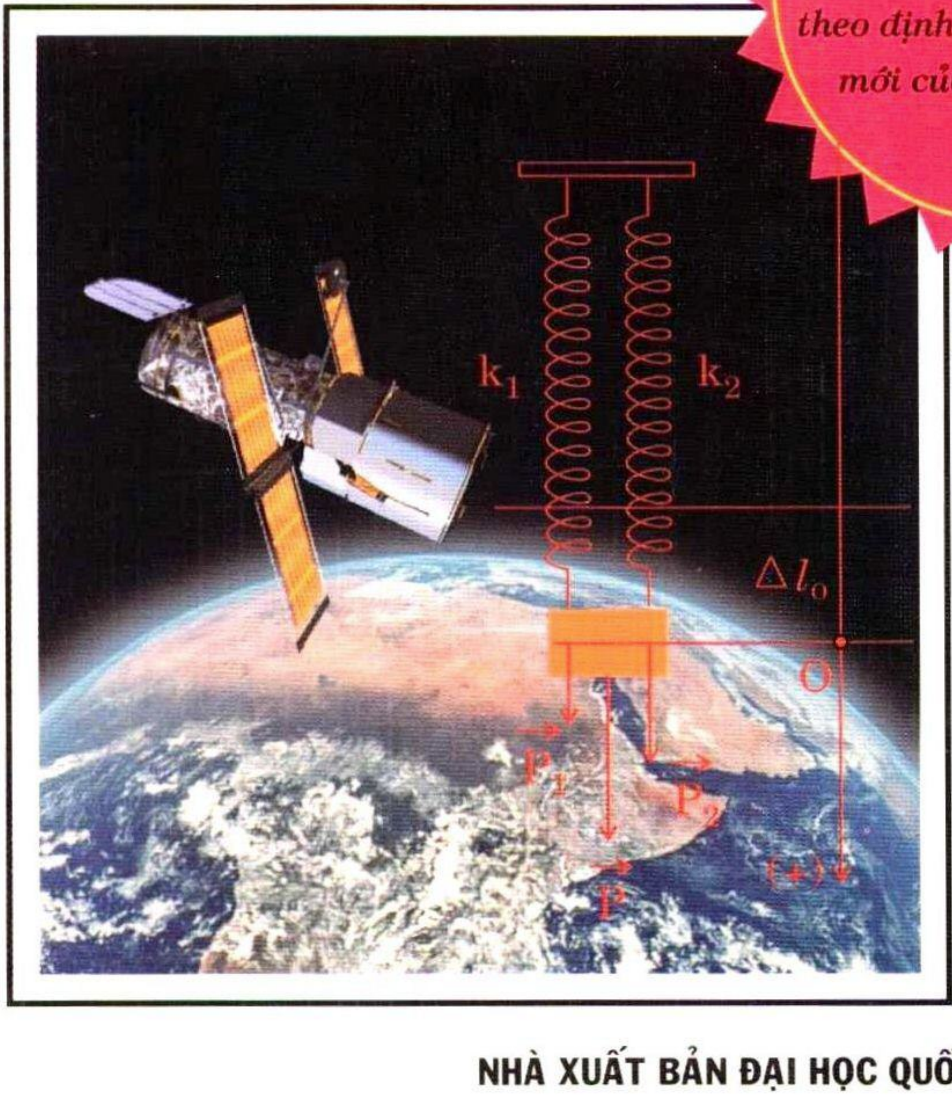
Lê Gia Thuận - Hồng Liên

DẠY TỐT HỌC TỐT

Trắc nghiệm Vật lí
CƠ HỌC

** Tài liệu ôn tập
và luyện thi
Tú tài - CĐ - ĐH
theo định hướng ra đề thi
mới của Bộ GD&ĐT*


k_1
k_2
Δl_0
O
$\vec{P}_1$
$\vec{P}_2$
$\vec{P}$
(+)

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

LÊ GIA THUẬN - HỒNG LIÊN

TRẮC NGHIỆM VẬT LÍ

CƠ HỌC

Luyện thi Tú tài, Cao đẳng và Đại học theo định hướng ra đề thi mới

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

PHẦN I

HƯỚNG DẪN ÔN TẬP LÍ THUYẾT

A. CƠ HỌC VẬT RẮN

I. CHUYỂN ĐỘNG QUAY CỦA VẬT RẮN QUANH MỘT TRỤC CỐ ĐỊNH

a) Tọa độ góc, vận tốc góc

Mọi điểm thuộc vật có cùng góc quay. Chiều quay dương là chiều quay của 1 đinh ốc để nó tiến theo chiều dương của trục OZ.

1. Tọa độ góc lúc đầu : φ_0
2. Tọa độ góc thời điểm t : φ
3. Vận tốc góc trung bình : $\omega_{TB} = \dfrac{\varphi_2 - \varphi_1}{t_2 - t_1} = \dfrac{\Delta\varphi}{\Delta t}$

   Vận tốc góc tức thời : $\omega_{TT} = \dfrac{d\varphi}{dt}$ $\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

b) Phương trình chuyển động đều quanh một trục

$$\varphi = \varphi_0 + \omega t$$

c) Chuyển động quay biến đổi đều

1. Gia tốc quay : $\beta = \dfrac{\omega_2 - \omega_1}{t_2 - t_1} = \dfrac{\Delta\omega}{\Delta t} \Leftrightarrow \beta = \dfrac{d\omega}{dt}$ $\left(\dfrac{rad}{s^2}\right)$
2. Phương trình chuyển động quay biến đổi đều :
   - Vận tốc góc : $\omega = \omega_0 + \beta t$

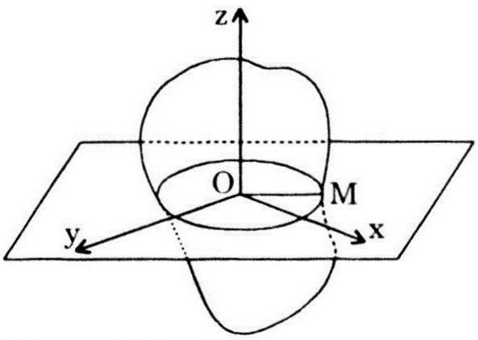
     ω_0 là vận tốc góc lúc đầu; β là gia tốc quay
   - Phương trình chuyển động :

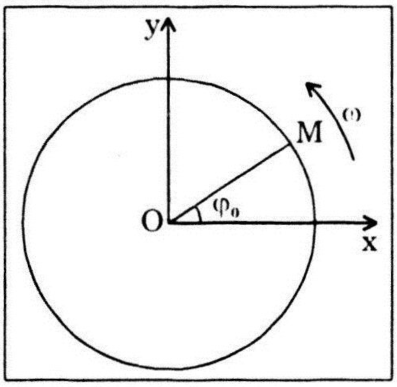
     $$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\beta t^2$$
   - Vận tốc của một điểm cách trục quay đoạn r là :

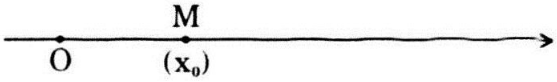
     $$v = \omega r$$
   - Khi vật rắn quay đều, gia tốc của 1 điểm là gia tốc hướng tâm :

     $$a_n = \omega^2 r$$
   - Khi vật rắn quay không đều, gia tốc dài $\vec{a}$ gồm 2 thành phần là gia tốc hướng tâm a_n và gia tốc tiếp tuyến a_t với :

     $$a_t = \frac{dv}{dt} = r.\frac{d\omega}{dt} = r\beta.$$







Các đặc trưng của chuyển động quay : Tọa độ góc lúc đầu : φ_0 Tọa độ góc thời điểm t : φ_t Vận tốc góc : $\omega = \dfrac{d\varphi}{dt}$ Gia tốc quay : $\beta = \dfrac{d\omega}{dt}$	*Các đặc trưng của chuyển động thẳng :* Tọa độ lúc đầu : x_0 Tọa độ thời điểm t : x Vận tốc : $v = \dfrac{dx}{dt}$ Gia tốc : $a = \dfrac{dv}{dt}$
Chuyển động quay đều : ω = hằng số $\varphi = \varphi_0 + \omega t$	*Chuyển động thẳng đều :* v = hằng số $x = x_0 + vt$
Chuyển động quay biến đổi đều với vận tốc góc đầu ω_0 và gia tốc góc β : Vận tốc : $\omega = \omega_0 + \beta t$ Tọa độ góc : $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \dfrac{1}{2}\beta t^2$	*Chuyển động thẳng biến đổi đều với vận tốc đầu là v_0 và gia tốc a :* Vận tốc : $v_t = v_0 + at$ Tọa độ : $x = x_0 + v_0 t + \dfrac{1}{2}at^2$

II. MÔMEN LỰC – MÔMEN QUÁN TÍNH CỦA VẬT RẮN

a) Mômen lực

Mômen của lực $\vec{F}$ đối với trục quay (Δ) :

$$\mathcal{M} = F.d \begin{cases} \longrightarrow \text{lực } \vec{F} \text{ trực giao với trục quay } (\Delta) \\ \longrightarrow d \text{ là cánh tay đòn của lực } \vec{F}. \end{cases} \qquad (1)$$

Khi lực $\vec{F}$ có phương không vuông góc với trục quay, ta phân tích lực này ra 2 thành phần :

- Thành phần trực giao với trục quay làm vật quay quanh trục.
- Thành phần song song với trục quay bị phản lực của trục khử để vật không trượt theo trục.

Đơn vị đo mômen lực là : (N.m)

b) Mômen quán tính

- Một chất điểm m quay quanh trục (Δ) và ở cách trục là x, gọi I là mômen quán tính của m đối với (Δ), thì : $I = mr^2$ (2)

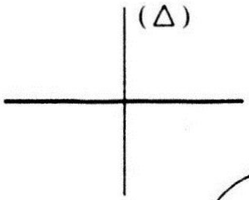
$$\mathcal{M} = I\beta \qquad (3)$$

Đơn vị đo mômen quán tính I là ($kg.m^2$).

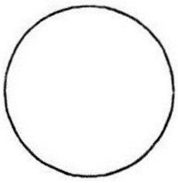
- Mômen quán tính của vật rắn đối với trục quay bằng tổng mômen quán tính của các phần thuộc vật đối với trục quay đó.

$$I = \sum_{i=1}^{n} m_i.r_i^2 \qquad (4)$$

- Chú ý : Phương trình (3) là dạng khác của định luật II Niutơn, còn gọi là phương trình động lực học của chất điểm khi quay quanh một trục.

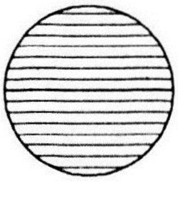


- Thanh dài l : $I = \frac{1}{12} ml^2$



Vành tròn bánh kính R : $I = mR^2$

Đĩa tròn dẹt : $I = \frac{1}{2} mR^2$



Khối cầu đặc : $I = \frac{2}{5} mR^2$

III. MÔMEN ĐỘNG LƯỢNG – ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN MÔMEN ĐỘNG LƯỢNG

a) Phương trình động lực học của vật rắn quay quanh một trục có dạng $\mathcal{M} = I\beta$ (1)

Ta có : $I\beta = I.\frac{d\omega}{dt} = d\left(\frac{I\omega}{dt}\right)$.

Đặt $I\omega = L$, gọi L là mômen động lượng của vật rắn đối với trục quay.

Đơn vị đo của L là (kgm^2s^{-1})

$$L = I\omega \qquad (2)$$

Như vậy phương trình động lực học của vật rắn quay quanh một trục có thể viết là :

$$\mathcal{M} = \frac{dL}{dt} \qquad (3)$$

b) Định luật bảo toàn mômen động lượng

"Khi tổng đại số các mômen ngoại lực đặt lên 1 vật rắn đối với một trục quay bằng không (hay triệt tiêu nhau) thì mômen động lượng của vật rắn đối với trục đó không đổi. Khi mômen quán tính của vật rắn đối với trục quay không đổi thì vật rắn không quay hoặc quay đều quanh trục đó."

IV. KHỐI TÂM

a) Tọa độ khối tâm của 1 hệ N chất điểm

$$\vec{r_c} = \frac{\sum_{i=1}^{N} m_i . \vec{r_i}}{\sum_{i=1}^{N} m_i} \qquad (1)$$

$$x_c = \frac{\sum_{i=1}^{N} m_i x_i}{\sum_{i=1}^{N} m_i} ; \quad y_c = \frac{\sum_{i=1}^{N} m_i . y_i}{\sum_{i=1}^{N} m_i} ; \quad Z_c = \frac{\sum_{i=1}^{N} m_i Z_i}{\sum_{i=1}^{N} m_i}$$

b) Định lí về chuyển động của khối tâm

"Chuyển động của khối tâm của vật rắn là chuyển động của 1 chất điểm mang khối lượng của vật rắn ấy và chỉ tác dụng của 1 lực bằng tổng hình học các véc tơ ngoại lực".

$$m\vec{a_c} = \vec{F} \qquad (2)$$

$\vec{a_c}$ là gia tốc của khối tâm.

V. ĐỘNG NĂNG CỦA VẬT RẮN

a) Trong chuyển động tịnh tiến

$$W_d = \frac{1}{2} m v_c^2 \qquad (1)$$

W_d : động năng; m : khối lượng của vật; v_c : vận tốc của vật.

b) Trong chuyển động song phẳng

Gồm động năng của khối tâm $W_1 = \frac{1}{2} m v_c^2$ và động năng của vật quay quanh trục đi qua khối tâm $W_2 = \frac{1}{2} I\omega^2$. Ta có :

$$W = W_1 + W_2 = \frac{1}{2} m v_c^2 + \frac{1}{2} I\omega^2 \qquad (2)$$

với $v_c = R\omega$.

VI. CÂN BẰNG TĨNH CỦA VẬT RẮN

a) Điều kiện cân bằng tĩnh của vật rắn

1. Tổng hình học các véc tơ biểu diễn các ngoại lực tác dụng lên vật rắn bằng 0 : $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \ldots = \vec{0}$

2. Tổng các mômen các ngoại lực đặt lên vật đối với khối tâm bằng 0 :

$$\mathcal{M}_x = \mathcal{M}_{1x} + \mathcal{M}_{2x} + \ldots = 0$$

$$\mathcal{M}_y = \mathcal{M}_{1y} + \mathcal{M}_{2y} + \ldots = 0$$

$$\mathcal{M}_z = \mathcal{M}_{1z} + \mathcal{M}_{2z} + \ldots = 0.$$

b) Cân bằng tĩnh của vật do tác dụng của hệ lực

1. Hệ 2 lực $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$$

(Hai lực cùng giá, bằng nhau và ngược chiều).

2. Hệ 3 lực đồng phẳng không song song :

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$$

(Ba lực này phải đồng quy).

3. Hệ 3 lực song song :

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$$

(Lực thứ 3 phải bằng, cùng giá và ngược chiều với hợp lực của hai lực kia).

4. Cân bằng của vật có trục quay cố định :

$$\mathcal{M}_1 + \mathcal{M}_2 + \ldots \mathcal{M}_n = 0$$

(Tổng đại số các mômen ngoại lực đối với trục quay bằng không).

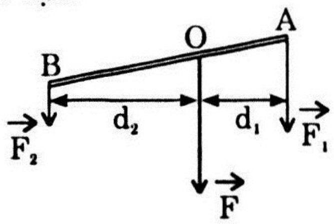
VII. HỢP LỰC CỦA CÁC LỰC SONG SONG – NGẪU LỰC

a) Hợp lực của 2 lực song song cùng chiều

Hợp lực của 2 lực song song cùng chiều là một lực song song, cùng chiều với 2 lực ấy có độ lớn bằng tổng độ lớn của 2 lực. Đường tác dụng của hợp lực chia trong khoảng cách giữa 2 đường tác dụng của các lực thành phần thành những đoạn tỉ lệ nghịch với độ lớn của 2 lực.

$$F = F_1 + F_2$$

$$F_1 d_1 = F_2 d_2 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$$



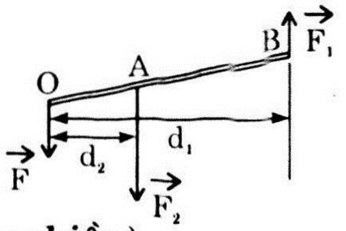
"F_1, F_2 là 2 lực lần lượt đặt ở đầu A và B
d_1, d_2 là khoảng cách từ đầu A, B đến điểm đặt cực tổng hợp."

b) Hợp lực của 2 lực song song ngược chiều

Hợp lực của 2 lực song song ngược chiều là một lực song song cùng chiều với lực lớn có độ lớn bằng hiệu các độ lớn và có đường tác dụng chia ngoài khoảng cách giữa 2 đường tác dụng của 2 lực thành phần thành những đoạn thẳng tỉ lệ nghịch với 2 lực đó.

$$F = F_1 - F_2 \qquad (F_1 > F_2)$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$$



c) Ngẫu lực (hệ 2 lực bằng nhau, song song, ngược chiều)

Mômen của ngẫu lực bằng tích số của một lực với khoảng cách giữa 2 đường tác dụng của hai lực.

$$\mathcal{M} = F.d$$

d) Trọng tâm

Trọng tâm của 1 vật là điểm đặt của trọng lực tác dụng vào vật đó.

Tọa độ của trọng tâm hệ 2 vật xác định theo :

$$x_c = \frac{m_1x_1 + m_2x_2}{m_1 + m_2}; \qquad y_c = \frac{m_1y_1 + m_2y_2}{m_1 + m_2}.$$

B. ĐỘNG HỌC VÀ ĐỘNG LỰC HỌC

I. CHUYỂN ĐỘNG THẲNG ĐỀU

a) Khái niệm cơ bản

1. Chất điểm

Một vật có kích thước rất nhỏ so với độ dài quỹ đạo của vật được coi như một chất điểm.

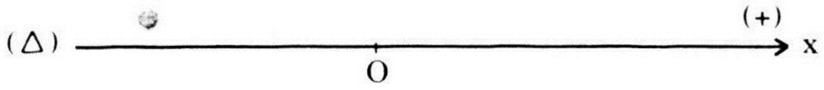
2. Chuyển động tịnh tiến

Chuyển động của một vật gọi là chuyển động tịnh tiến nếu mọi điểm thuộc vật đều vạch ra những đường giống nhau và đường thẳng nối hai điểm bất kì ở vật luôn luôn song song với chính nó trong quá trình vật chuyển động.

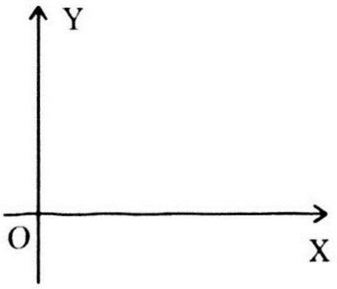
3. Hệ quy chiếu

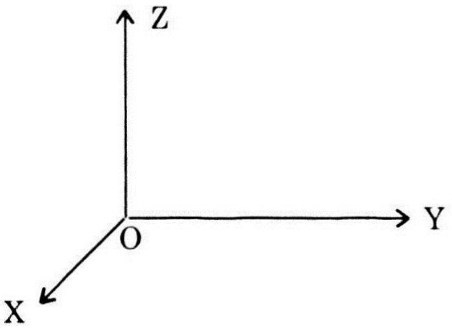
Muốn xác định vị trí của 1 điểm trong không gian, ta phải đối chiếu vị trí của nó với vị trí của 1 vật đã chọn trước – gọi là vật làm mốc – Hệ trục tọa độ gắn với vật làm mốc gọi là hệ quy chiếu, gốc của hệ quy chiếu ở vật thường đặt là 0.

- Vật chuyển động trên đường thẳng (Δ), chọn chính (Δ) làm hệ quy chiếu (trục tọa độ).



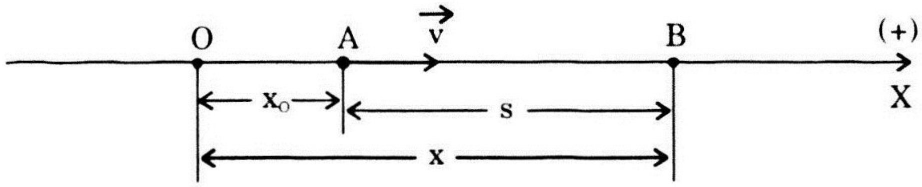
- Vật chuyển động là một mặt phẳng, hệ trục tọa độ là 2 đường thẳng Ox ⊥ Oy





- Nếu vật chuyển động trong không gian, hệ trục tọa độ là 3 nửa đường thẳng vuông góc với nhau Ox, Oy và Oz.

b) Phương trình, đồ thị của chuyển động thẳng đều



Một vật chuyển động thẳng đều với vận tốc $\vec{v}$, lúc đầu vật ở vị trí A có tọa độ x_0, sau thời gian t, vật đi được quãng đường s = vt (từ A đến B), tọa độ của B là x. Ta có :

$$x = x_0 + vt \qquad (1)$$

(1) gọi là phương trình chuyển động của chuyển động thẳng đều.

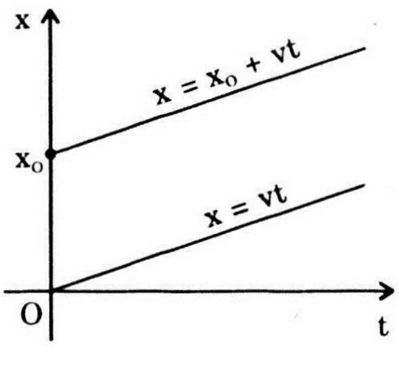
Nếu lúc đầu (t = 0), vật ở gốc tọa độ, ta có phương trình :

$$x = vt \qquad (2)$$

Theo (1) và (2) thì tọa độ là hàm số bậc nhất của thời gian.

Đồ thị biểu diễn chúng là đường thẳng.

c) Chú ý



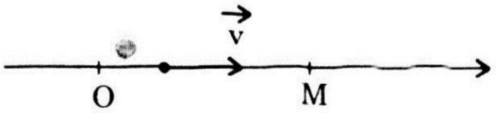
1 Vận tốc là đại lượng véctơ, kí hiệu $\vec{v}$.

2 Khi một vật tham gia đồng thời vào nhiều chuyển động thành phần có vận tốc là $\vec{v_1}$, $\vec{v_2}$ ... thì vận tốc của vật là :

$$\vec{v} = \vec{v_1} + \vec{v_2} + \ldots \qquad (3)$$

II. CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU

a) Vận tốc



1. Vận tốc trung bình $\bar{v}$

Vận tốc trung bình trên đoạn OM là : $\bar{v} = \frac{OM}{t}$ (3)

Đơn vị vận tốc trung bình là $\left(\frac{m}{s}\right)$

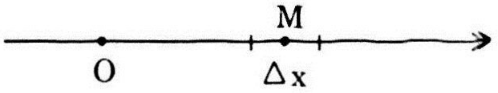
2. Vận tốc tức thời v

Vận tốc tức thời là vận tốc của vật tại một điểm xác định trên quỹ đạo. Vận tốc tức thời tại M xác định bằng tỉ số $\frac{\Delta x}{\Delta t}$, Δx là khoảng đường rất nhỏ quanh M và Δt là thời gian đi khoảng đường Δx đó.

Ta có : $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

Giá trị của vận tốc tức thời ở M càng đúng nếu Δx quanh M càng nhỏ.
Có thể viết : $v = x'_t$ (4)

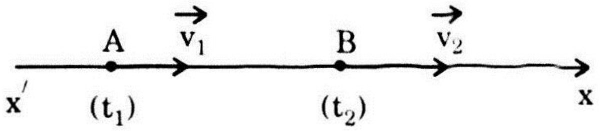
Đơn vị vận tốc là $\left(\frac{m}{s}\right)$



b) Gia tốc $\vec{a}$

Lúc t_1, vật ở A có vận tốc là $\vec{v}_1$

Lúc t_2, vật ở B có vận tốc là $\vec{v}_2$



Độ biến thiên của vận tốc là :

$$\vec{v}_2 - \vec{v}_1 = \vec{v}_2 + (-\vec{v}_1) = \overrightarrow{\Delta v}$$

Độ biến thiên của vận tốc trong 1s gọi là gia tốc $\vec{a}$

$$\frac{\overrightarrow{\Delta v}}{\Delta t} = \vec{a} \quad \text{với} \quad \Delta t = (t_2 - t_1).$$

Trên quãng đường AB rất nhỏ, Δt rất nhỏ, có thể viết :

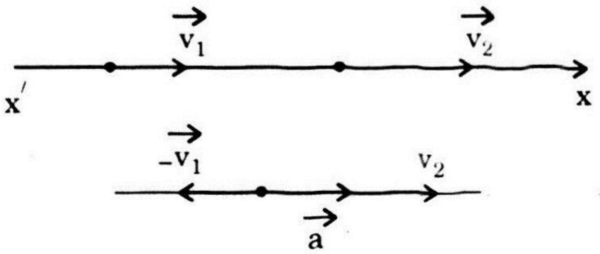
$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = v'_t = x''_t \quad \Leftrightarrow \quad a = x''_t \qquad (5)$$

Trong chuyển động thẳng biến đổi đều thì gia tốc $\vec{a}$ là một hằng số.

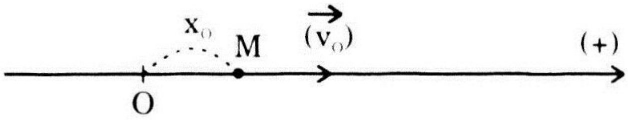
Trong chuyển động nhanh dần đều thì véctơ gia tốc $\vec{a}$ cùng chiều với chiều chuyển động.

Trong chuyển động chậm đều thì véctơ gia tốc $\vec{a}$ và chuyển động trái chiều nhau.

Đơn vị gia tốc là $\left(\frac{m}{s^2}\right)$



c) Phương trình của chuyển động thẳng biến đổi đều



$$x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2 \qquad (6)$$

$$v_t = v_0 + at \qquad (7)$$

Lúc đầu vật ở M, gốc tọa độ là O, OM = x_0.

Vật bắt đầu chuyển động với vận tốc ban đầu là v_0 và với gia tốc là a.

Nếu chọn gốc tọa độ là M có :

$$x = v_0t + \frac{1}{2}at^2 \qquad (6a)$$

$$v_t = v_0 + at \qquad (7a)$$

Nếu vận tốc ban đầu $v_0 = 0$, có :

$$x = \frac{1}{2}at^2 \qquad (6b)$$

$$v_t = at \qquad (7b)$$

d) Chú ý :

Các đại lượng v_t, v_0 và a có giá trị dương nếu các véctơ tương ứng cùng chiều với chiều dương của trục tọa độ và có giá trị âm khi ngược chiều.

III. SỰ RƠI TỰ DO

Sự rơi tự do là sự rơi của các vật gây ra bởi tác dụng duy nhất của trọng lực $\vec{P}$. Do đó, sự rơi tự do xảy ra trong chân không hoặc là trong không khí mà mọi lực cản đều không đáng kể.

Phương trình rơi tự do :

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \qquad (8)$$

$$v_t = gt \qquad (9)$$

IV. CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU

a) Gia tốc trong chuyển động tròn

- Trong chuyển động cong, véctơ vận tốc tức thời ở mỗi điểm trên quỹ đạo trùng với tiếp tuyến của quỹ đạo tại điểm đó.
- Véctơ gia tốc trong chuyển động tròn hướng vào tâm quỹ đạo nên gọi là gia tốc hướng tâm.

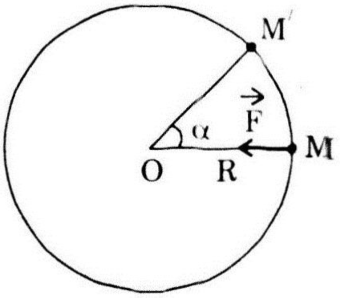
$$a = \frac{v^2}{R}$$ với v là vận tốc

R là bán kính của chuyển động.

b) Vận tốc góc (ω), chu kì, tần số

Trong thời gian t, vật quét được góc α, có :

$$\omega = \frac{\alpha}{t} \quad \left(\frac{rad}{s}\right)$$



Nếu mỗi giây, vật quay n vòng, có :

$$\omega = 2\pi n$$

Chu kì quay : $T = \frac{1}{n} = \frac{2\pi}{\omega}$

Tần số : $f = \frac{1}{T}$.

c) Liên hệ giữa vận tốc dài và vận tốc góc

$$v = \omega R$$

d) Lực hướng tâm

$$F = ma \quad \Leftrightarrow \quad F = m\frac{v^2}{R}$$

V. CÁC ĐỊNH LUẬT NIU-TƠN

- **Định luật I Niutơn :**

"Một vật sẽ đứng yên hay chuyển động thẳng đều nếu không chịu một lực nào tác dụng, hoặc nếu các lực tác dụng vào nó cân bằng nhau".

$$\sum_{i=1}^{N} \vec{F_i} = \vec{0}.$$

- **Định luật II Niutơn :**

"Gia tốc của một vật tỉ lệ thuận với lực tác dụng và tỉ lệ nghịch với khối lượng của nó" :

$$a = \frac{F}{m}$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

- **Định luật III Niutơn :**

"Những lực tương tác giữa 2 vật là 2 lực trực đối, nghĩa là cùng độ lớn, cùng giá nhưng ngược chiều."

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

VI. ĐỊNH LUẬT VẠN VẬT HẤP DẪN

- **Định luật :**

"Hai chất điểm bất kì hút nhau với một lực tỉ lệ thuận với tích của hai khối lượng của chúng và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng".

$$F_{hd} = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$$

m_1, m_2 : khối lượng 2 vật; R : khoảng cách giữa 2 vật; G : hằng số.

- **Lực hấp dẫn và trọng lực**

Trọng lực là lực hấp dẫn giữa 1 vật và trái đất :

$$P = F_{hd} \quad \Leftrightarrow \quad mg = G\frac{mM}{R^2}$$

Vậy $g = \dfrac{GM}{R^2}$

M là khối lượng của quả đất, m là khối lượng của vật.

R là bán kính của quả đất.

VII. ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

a) Động lượng

Động lượng $\vec{P}$ của một vật là đại lượng véctơ bằng tích của khối lượng m với vận tốc $\vec{v}$ của vật ấy : $\vec{P} = m\vec{v}$.

b) Định luật

"Tổng động lượng của 1 hệ kín được bảo toàn".

$$\vec{P_1} + \vec{P_2} = \vec{P_1'} + \vec{P_2'} \quad \Leftrightarrow \quad m_1\vec{v_1} + m_2\vec{v_2} = m_1\vec{v_1'} + m_2\vec{v_2'}$$

m_1, m_2 là khối lượng 2 vật của hệ.

$\vec{v_1}$ và $\vec{v_2}$ là vận tốc của vật trước va chạm.

$\vec{v_1'}$ và $\vec{v_2'}$ là vận tốc của vật sau va chạm.

Nếu lúc đầu, 2 vật đứng yên, tổng động lượng bằng 0 thì sau khi va chạm có :

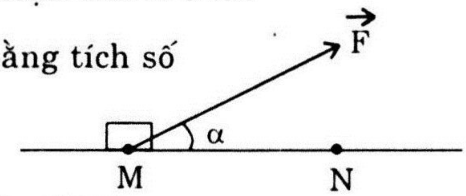
$$m_1\vec{v_1'} + m_2\vec{v_2'} = 0.$$

VIII. ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG

a) Công cơ học

Lực $\vec{F}$ tác dụng vào 2 vật làm nó di chuyển đoạn MN = s thì công của lực $\vec{F}$ là đại lượng kí hiệu là A đo bằng tích số

$$A = F.s.\cos\alpha \qquad (1)$$



Công là đại lượng vô hướng.

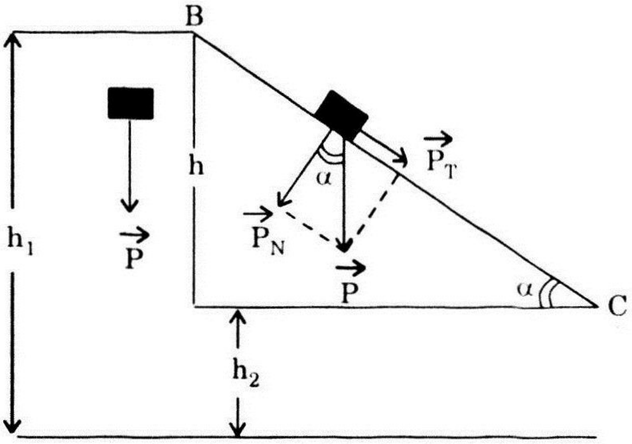
Đơn vị đo công là (J), ta có : 1J = 1N.1m (J = N.m).

b) Công suất

Công suất P là đại lượng đo bằng thương số giữa công A và thời gian t dùng để thực hiện công ấy.

$$P = \frac{A}{t}. \text{ Đơn vị đo công suất là (W), ta có : } 1W = \frac{1J}{1s} \qquad (2)$$

c) Công của trọng lực



Một vật rơi theo đường thẳng đứng thì trọng lực $\vec{P}$ cùng hướng với dịch chuyển. Vật rơi do tác dụng của trọng lực $\vec{P}$. Khi vật rơi từ độ cao h_1 xuống độ cao h_2, công của trrọng lực :

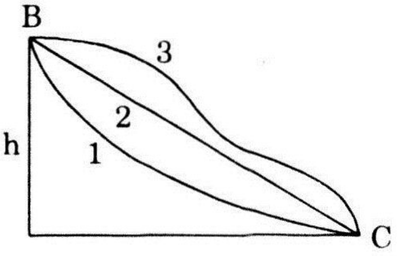
$$A = P.h = mg(h_1 - h_2) \qquad (3)$$

Nếu vật trượt không ma sát trên mặt phẳng nghiêng góc α so với mặt phẳng nằm ngang, độ cao của B và C chênh nhau là h thì công của trọng lực là :

$$A = P_T.\overline{BC} \qquad \text{với} \qquad P_T = P\sin\alpha$$

$$h = BC\sin\alpha \quad \Rightarrow \quad BC = \frac{h}{\sin\alpha}$$

$$\Leftrightarrow \quad A = P_T.BC = P\sin\alpha.\frac{h}{\sin\alpha} = P.h = mgh \qquad (3a)$$



Từ (3) và (3a) thấy "Công của trọng lực không phụ thuộc vào dạng của quỹ đạo, mà luôn luôn bằng tích của trọng lực với hiệu hai độ cao của hai đầu quỹ đạo". Công của trọng lực khi vật di chuyển từ B đến C theo các quỹ đạo 1, 2, 3 có cùng trị số là :

$$A = P.h = mgh$$

m là khối lượng của vật; g là gia tốc trọng trường; h là độ lệch về chiều cao.

d) Động năng

1. Biểu thức : $E_đ = \frac{1}{2}mv^2$

$E_đ$ là động năng; m là khối lượng của vật; v là vận tốc.

2. Định lí về động năng :

"Độ biến thiên động năng của 1 vật bằng công của ngoại lực tác dụng vào vật. Nếu công này là dương thì động năng tăng, nếu công này là âm thì động năng giảm".

e) Thế năng

1. Biểu thức :

Trong trọng trường, thế năng của một vật phụ thuộc vào độ cao h.

$$E_t = mgh.$$

E_t là thế năng; m là khối lượng của vật; g là gia tốc trọng trường; h là chiều cao.

2. Định nghĩa thế năng :

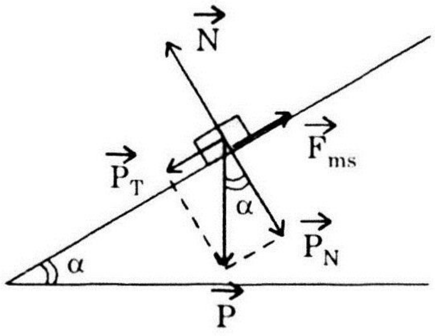
"Thế năng là năng lượng mà một hệ vật (một vật) có do tương tác giữa các vật của hệ (các phần của vật) và phụ thuộc vào vị trí tương đối của các vật (các phần) ấy".

IX. BÀI TOÁN "CHUYỂN ĐỘNG CỦA MỘT VẬT TRÊN MẶT PHẲNG NGHIÊNG"

Một vật khối lượng m chuyển động trên một mặt phẳng nghiêng góc α với mặt phẳng ngang, hệ số ma sát giữa vật với mặt phẳng nghiêng là k.

Phân tích trọng lượng $\vec{P}$ ra 2 thành phần là :

- $\vec{P_T}$ kéo vật chuyển động trên mặt phẳng nghiêng.
- $\vec{P_N}$ ép vật vào mặt phẳng nghiêng.
- Theo định luật II Niutơn, có :



$$a = \frac{P_T - F_{ms}}{m}$$

$$P_T = P.\sin\alpha = mg\sin\alpha$$

$$F_{ms} = kP_N = kmg\cos\alpha$$

$$\Leftrightarrow \quad a = \frac{mg\sin\alpha - kmg\cos\alpha}{m} = g(\sin\alpha - k\cos\alpha).$$

- Nếu ma sát không đáng kể, có : $a = g\sin\alpha$.
- Nếu hệ số ma sát $k = tg\alpha$, có : $a = g\left(\sin\alpha - \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}\cos\alpha\right) = 0$.

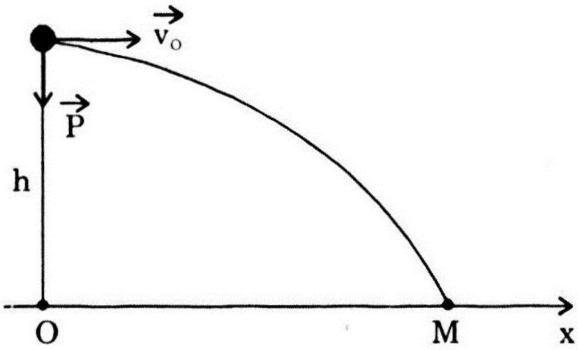
Lúc đó vật hoặc đứng yên, hoặc chuyển động thẳng đều.

X. CHUYỂN ĐỘNG CỦA MỘT VẬT BỊ NÉM NGANG

Một vật được ném ngang từ độ cao h với vận tốc ban đầu $\vec{v_o}$.

Vật đó tham gia đồng thời vào 2 chuyển động thành phần :

1. Chuyển động thẳng đều theo phương nằm ngang với vận tốc ban đầu v_o. Phương trình chuyển động là : $x = v_o t$ (1)
2. Rơi tự do. Phương trình chuyển động là :



$$h = \frac{1}{2}gt^2 \qquad (2)$$

Thay t ở (1) vào (2), có :

$$h = \frac{1}{2}g.\frac{x^2}{v_o^2} \qquad (3)$$

(3) gọi là phương trình quỹ đạo của vật và có dạng một cung parabol.

XI. ĐỊNH LUẬT HÚC (về sự đàn hồi)

a) Định luật

"Trong giới hạn đàn hồi, lực đàn hồi tỉ lệ với độ biến dạng của vật đàn hồi".

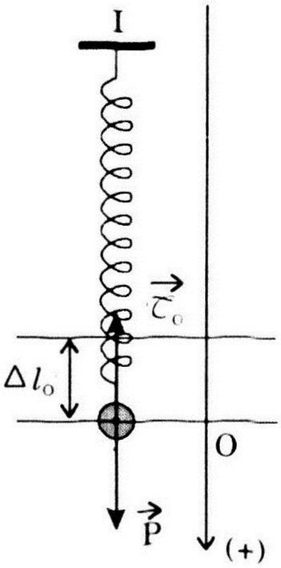
$$F = -kx.$$

F là lực đàn hồi; k là độ đàn hồi của lò xo; x là độ biến dạng của lò xo.

- Hệ số k phụ thuộc vào kích thước, bản chất của vật đàn hồi.
- Dấu trừ chỉ rằng lực đàn hồi luôn luôn ngược với hướng của biến dạng.

b) Sự biến dạng của lò xo

Treo một lò xo ở phương thẳng đứng tại I, đầu dưới có mắc một vật khối lượng m, khối lượng của lò xo không đáng kể, lò xo giãn ra đoạn Δl_o rồi hệ thống ở trạng thái cân bằng. Ở lò xo xuất hiện lực đàn hồi (lực căng) $\vec{\mathcal{T}}_o$.



Ta có : $\vec{\mathcal{T}}_o + \vec{P} = 0$ (1)

Chiếu (1) trên trục tọa độ có chiều dương như hình vẽ, có $-\mathcal{T}_o + P = 0 \Leftrightarrow P = \mathcal{T}_o$

$$\Rightarrow mg = k.\Delta l_o$$

$$\Rightarrow k = \frac{mg}{\Delta l_o} \qquad (2)$$

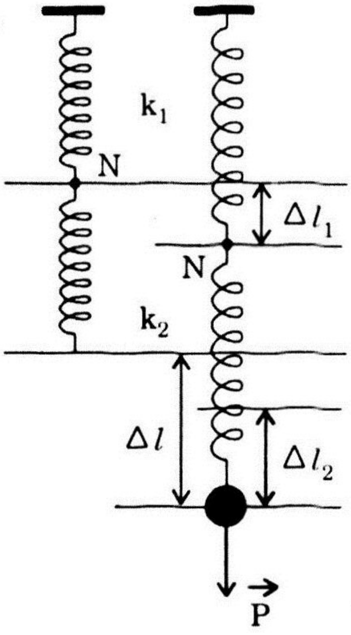
"Lực đàn hồi (lực căng) xuất hiện ở lò xo khi nó bị biến dạng xác định bằng tích giữa độ đàn hồi (còn gọi là độ cứng) và độ biến dạng của lò xo".

c) Độ cứng của hệ lò xo

Có 2 lò xo độ cứng là R_1 và R_2 chắp nối với nhau thành hệ lò xo, gọi k là độ cứng của hệ lò xo.

1. Hai lò xo mắc nối tiếp :

Mắc vào hệ lò xo vật m, khi cơ hệ ở trạng thái cân bằng, trọng lực $\vec{P}$ truyền dọc cơ hệ.



- Do tác dụng của $\vec{P}$ mà lò xo k_1 giãn ra đoạn Δl_1, ta có :

$$P = k_1\,\Delta l_1 \quad \Leftrightarrow \quad \Delta l_1 = \frac{P}{k_1} \qquad (3)$$

- Do tác dụng của $\vec{P}$ mà lò xo k_2 giãn ra đoạn Δl_2, ta có :

$$P = k_2\,\Delta l_2 \quad \Leftrightarrow \quad \Delta l_2 = \frac{P}{k_2} \qquad (4)$$

- Do tác dụng của $\vec{P}$, hệ lò xo giãn ra đoạn $\Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2$. Ta có :

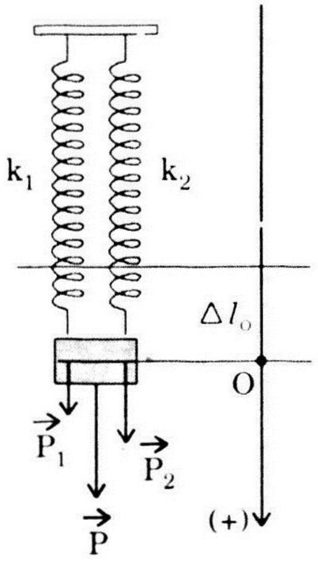
$$P = k.\Delta l \quad \Rightarrow \quad \Delta l = \frac{P}{k} \qquad (5)$$

Từ (3), (4), (5), có : $\frac{P}{k} = \frac{P}{k_1} + \frac{P}{k}$ $\Leftrightarrow$ $\boxed{\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}}$

k là độ cứng của hệ lò xo; k_1, k_2 lần lượt là độ cứng của lò xo 1 và 2.

2. Hai lò xo mắc song song :

Hai lò xo có cùng độ dài, độ cứng k_1 và k_2 mắc song song với nhau, ta có hệ lò xo có độ cứng là k. Mắc vào hệ lò xo vật m. Trọng lực $\vec{P}$ được phân tích thành 2 thành phần là $\vec{P_1}$ tác dụng vào lò xo k_1 và $\vec{P_2}$ tác dụng vào lò xo k_2 – Mỗi lò xo giãn ra đoạn Δl_o. Ta có :



$P = k.\Delta l_o$

$P_1 = k_1.\Delta l_o.$

$P_2 = k_2.\Delta l_o.$

$P = P_1 + P_2 \quad \Leftrightarrow \quad k\,\Delta l_o = k_1.\Delta l_o + k_2.\Delta l_o.$

Vậy : $\boxed{k = k_1 + k_2}$

k là độ cứng của hệ lò xo; k_1, k_2 lần lượt là độ cứng của lò xo 1 và 2.

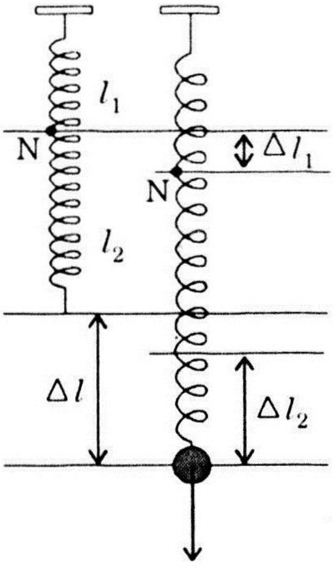
3. Cắt lò xo :

Cắt một lò xo có độ dài tự nhiên l_o, độ cứng k_o thành nhiều đoạn dài l_1, l_2, ... độ cứng k_1, k_2, ... Sau khi cắt, lại nối hai đoạn với nhau rồi treo ở phương thẳng đứng, mắc vào lò xo ấy vật m. Do tác dụng của trọng lực $\vec{P}$ mà : đoạn lò xo l_1 giãn ra Δl_1.

đoạn lò xo l_2 giãn ra Δl_2.

Cả lò xo l_o giãn ra Δl.

Gọi độ giãn của 1 đơn vị dài lò xo là $\frac{\Delta l_0}{l_0}$, ta có :



$$P = k_1\,\Delta l_1 = k_1\frac{\Delta l_0}{l_0}.l_1$$

$$P = k_2\,\Delta l_2 = k_2\frac{\Delta l_0}{l_0}.l_2.$$

$$P = k_2\,\Delta l = k_o\frac{\Delta l_0}{l_0}.l_o.$$

$\Leftrightarrow$ $\boxed{k_0.l_0 = k_1.l_1 = k_2.l_2 = \ldots}$

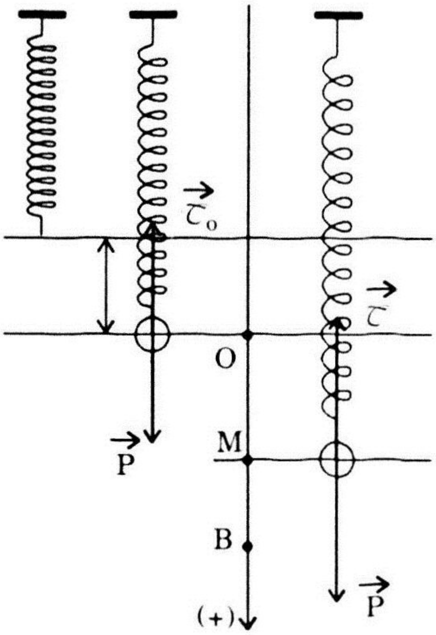
XII. CON LẮC LÒ XO – DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

a) Chứng minh CLLX dao động điều hòa

Con lắc lò xo gồm một lò xo độ cứng k khối lượng không đáng kể mắc với vật m. Treo con lắc lò xo ở phương thẳng đứng.

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN
LC/1922

- Do tác dụng của trọng lực $\vec{P}$ lò xo giãn ra đoạn Δl_0 rồi hệ thống ở trạng thái cân bằng, lúc đó ở lò xo xuất hiện lực căng $\vec{\mathcal{T}}_0$. Ta có :



$$\vec{P} + \vec{\mathcal{T}}_0 = 0 \qquad (1)$$

Chiếu (1) trên trục tọa độ có chiều dương hướng xuống, ta có :

$$P - \mathcal{T}_0 = 0 \quad \Leftrightarrow \quad mg = k.\Delta l_0 \qquad (2)$$

- Kéo vật hướng xuống theo phương thẳng đứng đoạn OM, rồi buông nhẹ. Khi vật di chuyển đến M (OM = x), ta phân tích lực tác dụng vào vật, có :

$$\vec{P} + \vec{\mathcal{T}}_0 = \vec{F} \qquad (3)$$

Chiếu (3) trên trục tọa độ, có :

$$P - \mathcal{T} = mx \quad \text{với} \quad \mathcal{T} = k(\Delta l_0 + x)$$

$$\Leftrightarrow \quad P - k(\Delta l_0 + x) = mx$$

$$\Leftrightarrow \quad P - k\,\Delta l_0 - kx = mx \quad \Leftrightarrow \quad a = -\frac{k}{m}x \quad \text{mà} \quad a = x''$$

Đặt : $\frac{k}{m} = \omega^2 \quad \Leftrightarrow \quad x'' = -\omega^2 x \qquad (4)$

Nghiệm của (4) là : $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

Vậy con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì là $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.

A là biên độ dao động, φ là pha ban đầu, m là khối lượng con lắc, k là độ cứng của lò xo.

b) Khảo sát định lượng

* ***Phương trình cơ bản :***

1. Li độ $\quad x = A\sin(\omega t + \varphi) \qquad (1)$
2. Vận tốc $\quad v = x' = \omega A\cos(\omega t + \varphi) \qquad (2)$
3. Gia tốc $\quad a = x'' = -\omega^2 A\sin(\omega t + \varphi) = -\cos x \qquad (3)$

* ***Chu kì :*** $\quad \omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$.

1. Tần số góc $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \qquad (4)$
2. Chu kì $\quad T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \qquad (5)$

*** *Vận tốc :***

Từ (1) $\Rightarrow$ $\dfrac{x}{A} = \sin(\omega t + \varphi)$

Từ (2) $\Rightarrow$ $\dfrac{v}{\omega A} = \cos(\omega t + \varphi)$

$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = \sin^2(\omega t + \varphi) + \cos^2(\omega t + \varphi) = 1$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2\omega^2 - v^2 = \omega^2 A^2 \quad \Rightarrow \quad v^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$$

1. Ở li độ x : $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2}$ (6)
2. Ở vị trí biên : $v = 0$ (7)
3. Ở vị trí cân bằng : $v = \omega A$ (8)

*** *Năng lượng :***

1. Động năng : $E_đ = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\cos^2(\omega t + \varphi)$ (9)
2. Thế năng của lò xo : $E_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2\sin^2(\omega t + \varphi)$ (10)
3. Năng lượng dao động của CLLX : $E = E_t + E_đ$

$E = \frac{1}{2}kA^2[\cos^2(\omega t + \varphi) + \sin^2(\omega t + \varphi)] \quad \Leftrightarrow \quad E = \frac{1}{2}kA^2$ (11)

*** *Độ cứng của hệ lò xo :***

1. Mắc nối tiếp : $\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$ (12)
2. Mắc song song : $k = k_1 + k_2$ (13)
3. Cắt lò xo : $l_0k_0 = l_1k_1 = l_2k_2 = \ldots$ (14)

XIII. CON LẮC ĐƠN

a) Phương trình cơ bản :

1. Li độ $\alpha = \alpha_0\sin(\omega t + \varphi)$ (1)

   $s = A\sin(\omega t + \varphi)$ (2)
2. Tần số góc $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ (3)
3. Chu kì $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ (4)
4. Vận tốc $v^2 = 2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)$
5. Lực căng của động lực : $\mathcal{T} = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$ (5)
6. Năng lượng dao động : $E = \frac{1}{2}.\frac{mg}{l}.A^2$ (6)

b) Đồng hồ con lắc đơn :

1. Đồng hồ chạy đúng ở mặt đất với chu kì là $T_o = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}}$.

   Khi đưa lên độ cao h đồng hồ chạy chậm, mỗi giây chậm là $\dfrac{h}{R}$.

   Khi đưa xuống độ sâu h, đồng hồ chạy chậm, mỗi giây chậm là $\dfrac{h}{2R}$

   với R là bán kính trái đất.

2. Đồng hồ chạy đúng ở nhiệt độ t_1^o. Khi nhiệt độ tăng đến t_2^o thì đồng hồ chạy chậm mỗi giây hơn là $\left(\dfrac{\alpha\Delta t^o}{2}\right)$. Nếu nhiệt độ giảm (đến t_3^o) thì đồng hồ chạy nhanh mỗi giây nhanh là $\left(\dfrac{\alpha.\Delta t^o}{2}\right)$

c) Con lắc đơn chịu tác dụng của lực quán tính :

Khi 1 vật tham gia vào một chuyển động có gia tốc thì nó chịu thêm tác dụng của lực quán tính $\vec{F}$, ngược chiều với gia tốc $\vec{a}$.

1. Lực quán tính có phương thẳng đứng :

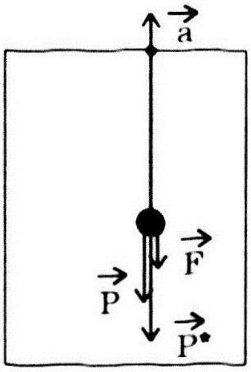
Theo con lắc đơn trong 1 thang máy chuyển động có gia tốc $\vec{a}$. Các lực tác dụng vào con lắc là $\vec{P}$, $\vec{\mathcal{T}}$ và $\vec{F}$. Khi con lắc ở trạng thái cân bằng, có : $\underbrace{\vec{P}+\vec{F}}+\vec{\mathcal{T}}=0$

$$\vec{P}^* + \vec{\mathcal{T}} = 0$$

$$\vec{P}^* = \vec{P} + \vec{F} \qquad \text{với} \qquad P^* = mg^*.$$

Chu kì dao động của con lắc là :

$$T^* = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g^*}} \qquad \text{với} \qquad g^* = g \pm a.$$



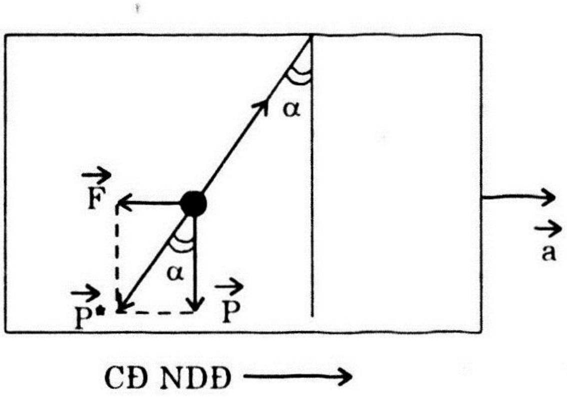
2. Lực quán tính có phương nằm ngang :

Khi con lắc ở trạng thái cân bằng thì dây t hợp với phương thẳng đứng góc α. Ta có :

$$\underbrace{\vec{P}+\vec{F}}+\vec{\mathcal{T}}=0$$

$$\vec{P}^* + \vec{\mathcal{T}} = 0$$

$$\text{tg}\alpha = \frac{F}{P} = \frac{a}{g}$$



$P = P^*\cos\alpha \quad \Leftrightarrow \quad mg = mg^*\cos\alpha$

$g^* = \dfrac{g}{\cos\alpha}$ và $T^* = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g^*}}$

d) Con lắc đơn chịu tác dụng của lực điện trường

Khi đặt con lắc đơn tích điện q trong điện trường thì điện trường tác dụng vào con lắc lực điện trường.

$\vec{F} = q\vec{E}$ → $q > 0$ thì $\vec{F}$, $\vec{E}$ cùng chiều
→ $q < 0$ thì $\vec{F}$, $\vec{E}$ ngược chiều nhau

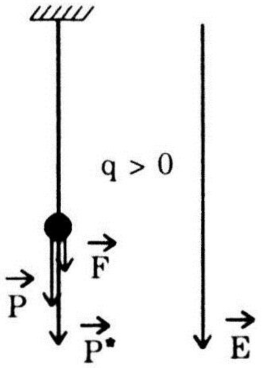
1. Lực điện trường có phương thẳng đứng

$\vec{P} + \vec{F} = \vec{P}^*$

$P \pm F = P^* \quad \Leftrightarrow \quad mg^* = mg \pm |q|E$

$g^* = g \pm \dfrac{|q|}{m}E$

$T^* = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g^*}}$



$\left(g^{A} = g + \dfrac{|q|}{m}E\right)$

2. Lực điện trường có phương nằm ngang

$\underbrace{\vec{P} + \vec{F}}_{} + \vec{\mathcal{T}} = 0$ (Khi con lắc ở trạng thái cân bằng)

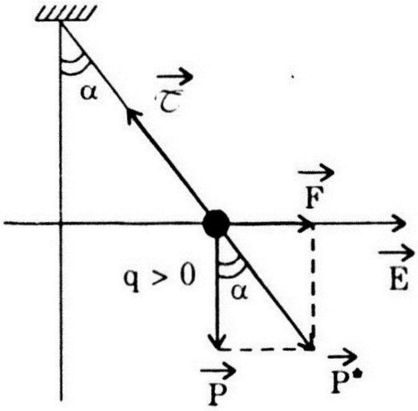
$\vec{P}^* + \vec{\mathcal{T}} = 0$

$\operatorname{tg}\alpha = \dfrac{F}{P}$

$P = P^*\cos\alpha$

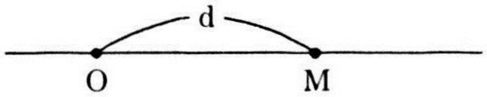
$\Leftrightarrow \quad mg = mg^*\cos\alpha$

$\Leftrightarrow \quad g^* = \dfrac{g}{\cos\alpha}$ và $T^* = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g^*}}$



XIV. HIỆN TƯỢNG GIAO THOA CỦA SÓNG

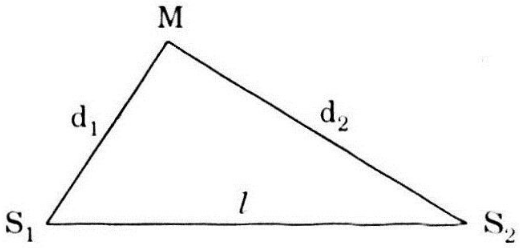
a) Thành lập phương trình sóng



Gây ra ở O một tấm dao động. Dao động ở O truyền đến M.

Thời điểm t → phương trình sóng ở O là $u_o = a\sin\omega t$
→ phương trình sóng ở M là $u_M = a\sin\omega\left(t - \dfrac{d}{v}\right)$.

b) Lí thuyết về giao thoa



Ở S_1 và S_2 có 2 nguồn dao động kết hợp (cùng tần số, cùng pha hoặc độ lệch pha không đổi).

Giả sử phương trình của các dao động ở S_1 và S_2 có cùng biểu thức là :

$$u_o = a\sin\omega t.$$

Phương trình sóng ở M do nguồn S_1 truyền tới là :

$$u_{1M} = a\sin\omega\left(t - \frac{d_1}{v}\right) = a\sin\left(\omega t - \frac{\omega}{v}d_1\right) = a\sin\alpha$$

Phương trình sóng ở M do nguồn S_2 truyền tới là :

$$u_{2M} = a\sin\omega\left(t - \frac{d_2}{v}\right) = a\sin\left(\omega t - \frac{\omega}{v}d_2\right) = a\sin\beta.$$

Phương trình sóng tổng hợp tại M là $u_M = u_{1M} + u_{2M}$

$$u_M = a\sin\alpha + a\sin\beta = 2a\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cos\frac{\alpha-\beta}{2}$$

$$\frac{1}{2}[\alpha+\beta] = \frac{1}{2}\left[\left(\omega t - \frac{\omega}{v}d_1\right) + \left(\omega t - \frac{\omega}{v}d_2\right)\right] = \left[\omega t - \frac{\omega}{2v}(d_1 + d_2)\right]$$

$$\frac{1}{2}[\alpha-\beta] = \frac{1}{2}\left[\left(\omega t - \frac{\omega}{v}d_1\right) - \left(\omega t - \frac{\omega}{v}d_2\right)\right] = \left[\frac{\omega}{2v}(d_2 - d_1)\right]$$

$$u_M = 2a\cos\frac{\omega}{2v}(d_2 - d_1)\sin\left[\omega t - \frac{\omega}{2v}(d_1 + d_2)\right]$$

Biểu thức $2a\cos\frac{\omega}{2v}(d_2 - d_1) = A$ là biên độ của dao động tổng hợp ở M.

1. $A \to \max$ khi $\left|\cos\frac{\omega}{2v}(d_2 - d_1)\right| = 1 \Leftrightarrow \frac{\omega}{2v}(d_2 - d_1) = k\pi$

$$\Leftrightarrow \frac{2\pi}{T.2\frac{\lambda}{T}}(d_2 - d_1) = k\pi \Leftrightarrow (d_2 - d_1) = k\lambda \qquad (1)$$

"Nếu hiệu đường đi của các sóng thành phần đến M là số nguyên bước sóng thì biên độ dao động ở M cực đại"

(1) là phương trình của một họ hyperbol.

2. $A = 0$ khi $\cos\frac{\omega}{2v}(d_2 - d_1) = 0 \Leftrightarrow \frac{\omega}{2v}(d_2 - d_1) = (2k+1)\frac{\pi}{2}$

$$\Leftrightarrow \frac{2\pi}{T.2\frac{\lambda}{T}}(d_2 - d_1) = (2k+1)\frac{\pi}{2} \Leftrightarrow (d_2 - d_1) = (2k+1)\frac{\lambda}{2} \qquad (2)$$

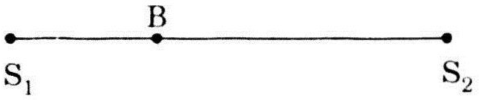
"Nếu hiệu đường đi của các sóng thành phần đến M là số lẻ nửa bước sóng thì biên độ dao động ở M triệt tiêu."

Biểu thức (2) là phương trình của 1 họ hyperbol.

c) Các bài toán cơ bản

1. *Các điểm trên S_1S_2 có biên độ dao động cực đại*

Gọi B là điểm có biên độ dao động cực đại.



Ta có : $S_2B - S_1B = k\lambda$

$S_2B + S_1B = l$

$$\Leftrightarrow \quad S_2B = \frac{l}{2} + k\frac{\lambda}{2} \qquad (1)$$

Khi B di chuyển từ lân cận S_2 đến lân cận S_1, thì :

$$0 < S_2B < l \quad \Leftrightarrow \quad 0 < \frac{l}{2} + k\frac{\lambda}{2} < l \quad \Leftrightarrow \quad -\frac{l}{\lambda} < k < \frac{l}{\lambda} \qquad (2)$$

(1) và (2) cho phép ta xác định số điểm S_1S_2 dao động với biên độ cực đại và vị trí của chúng.

2. *Các điểm có biên độ dao động triệt tiêu trên S_1S_2*

$$-\frac{1}{2} - \frac{l}{\lambda} < k < -\frac{1}{2} + \frac{l}{\lambda}$$

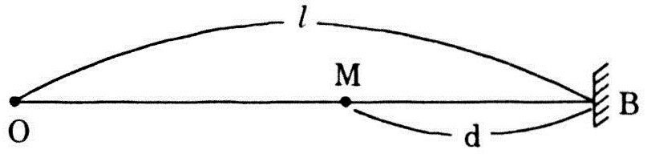
3. Khoảng cách 2 điểm liên tiếp trên S_1S_2 có biên độ dao động cực đại là $\frac{\lambda}{2}$.

Khoảng cách 2 điểm liên tiếp trên S_1S_2 có biên độ dao động triệt tiêu là $\frac{\lambda}{2}$.

Khoảng cách giữa 1 điểm có biên độ dao động cực đại và điểm liên tiếp có biên độ dao động triệt tiêu trên S_1S_2 là $\frac{\lambda}{4}$.

XV. SÓNG DỪNG

Lấy 1 sợi dây dài l, một đầu buộc cố định vào điểm B, một đầu nối với một nguồn dao động O.



Sóng từ O truyền theo dây đến B rồi phản xạ và truyền ngược về qua M.

Phương trình sóng ở O là : $u_o = a\sin\omega t$

Sóng tới ở M là : $u'_M = a\sin\omega\left(t - \frac{l-d}{v}\right) = a\sin\omega\left(t - \frac{l}{v} + \frac{d}{v}\right)$

$$u'_M = a\sin\left(\omega t - \frac{\omega l}{v} + \frac{\omega d}{v}\right) = a\sin\alpha \qquad (1)$$

Sóng tới ở B là : $u'_B = a\sin\omega\left(t - \frac{l}{v}\right)$

Sóng phản xạ ở B là : $u''_M = -\,u'_B = -a\sin\omega\left(t - \frac{l}{v}\right)$.

Sóng phản xạ ở M là : $u''_M = -a\sin\omega\left(t - \frac{l}{v} - \frac{d}{v}\right)$

$$u''_M = -a\sin\left(\omega t - \frac{\omega l}{v} - \frac{\omega d}{v}\right) = -a\sin\beta \qquad (2)$$

Phương trình sóng tổng hợp ở M là :

$$u_M = u'_M + u''_M = a(\sin\alpha - \sin\beta) = -2a\sin\frac{\alpha-\beta}{2}\cos\frac{\alpha+\beta}{2}$$

$$\frac{1}{2}(\alpha - \beta) = \frac{1}{2}\left[\left(\omega t - \frac{\omega l}{v} + \frac{\omega d}{v}\right) - \left(\omega t - \frac{\omega l}{v} - \frac{\omega d}{v}\right)\right] = \frac{1}{2}\,\frac{2\omega d}{v} = \frac{\omega}{v}d.$$

$$\frac{1}{2}(\alpha + \beta) = \frac{1}{2}\left[\left(\omega t - \frac{\omega l}{v} + \frac{\omega d}{v}\right) + \left(\omega t - \frac{\omega l}{v} - \frac{\omega d}{v}\right)\right] = \left[\omega t - \frac{\omega}{v}l\right]$$

$\Leftrightarrow \quad u_M = 2a\sin\frac{\omega}{v}d\cos\left[\omega t - \frac{\omega}{v}l\right]$

$\Leftrightarrow$ Biên độ của dao động tổng hợp là $A = 2a\sin\frac{\omega}{v}d$

* $A \to \max$ khi $\left|\sin\frac{\omega}{v}d\right| = 1 \quad\Leftrightarrow\quad \frac{\omega}{v}d = (2k+1)\frac{\pi}{2}$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{2\pi}{T.\frac{\lambda}{T}}d = (2k+1)\frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \quad d = (2k+1)\frac{\lambda}{4} \qquad (3)$$

* $A \to 0$ khi $\sin\frac{\omega}{v}d = 0 \quad\Leftrightarrow\quad \frac{\omega}{v}d = k\pi \quad\Leftrightarrow\quad \frac{2\pi d}{\lambda} = k\pi$

$$\Rightarrow \quad d = k\frac{\lambda}{2} \qquad (4)$$

Các hệ thức (3), (4) giúp ta xác định các nút và bụng trong hiện tượng sóng dừng, vị trí các nút và bụng cố định.

Khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng liên tiếp đều bằng $\frac{\lambda}{2}$.

Khoảng cách giữa 1 bụng và 1 nút liên tiếp bằng $\frac{\lambda}{4}$.

PHẦN II

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Chương I

CƠ HỌC VẬT RẮN

1. Xét chuyển động quay đều, chọn câu đúng :

A. Tọa độ góc ban đầu là φ_0, tọa độ góc lúc t là φ, vận tốc góc là ω thì $\varphi_0 = \varphi + \omega t$.

B. Gọi gia tốc góc là β thì $\beta = \dfrac{d\omega}{dt} \neq 0$.

C. Phương trình vận tốc góc là $\omega = \dfrac{d\varphi}{dt}$.

D. A, B, C đều đúng.

2. Trong chuyển động tròn quay biến đổi đều quanh 1 trục cố định; kí hiệu vận tốc góc, gia tốc góc và tọa độ góc lần lượt là :

A. ω, a, β B. v, β, φ C. ω, β, φ D. v, a, φ.

Chọn câu đúng.

3. Kí hiệu mômen lực, mômen quán tính, mômen động lượng lần lượt là :

A. I, $\mathcal{M}$, L B. $\mathcal{M}$, L, I C. L, I, $\mathcal{M}$ D. $\mathcal{M}$, I, L.

Chọn câu đúng.

4. Chọn mệnh đề đúng :

A. Trong chuyển động quay đều quanh 1 trục cố định, gia tốc gồm 2 thành phần là gia tốc tiếp tuyến và gia tốc hướng tâm.

B. Phương trình của chuyển động quay đều là $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \dfrac{1}{2}\beta t^2$.

C. Biểu thức của vận tốc góc là $\omega = \dfrac{d\varphi}{dt}$.

D. Tất cả A, B, C đúng.

5. Chọn câu đúng :

A. Vận tốc góc là đại lượng véctơ.

B. Vận tốc góc có giá trị dương khi vật quay theo chiều dương (quy ước) và có giá trị âm khi vật quay theo chiều âm (quy ước).

C. Đơn vị đo vận tốc góc có thể là $\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$, $\dfrac{\text{vòng}}{\text{s}}$ hoặc $\dfrac{\text{vòng}}{\text{min}}$.

D. B và C đúng.

6. Chọn mệnh đề đúng :

A. Khi gia tốc âm và vận tốc cũng âm thì chuyển động là chậm dần.

B. Khi gia tốc góc dương mà vận tốc góc âm thì vật quay nhanh lên.

C. Khi gia tốc góc âm và vận tốc góc dương thì vật quay nhanh dần.

D. Khi gia tốc góc dương và vận tốc góc dương thì vật quay nhanh dần.

7. Gọi $\mathcal{M}$ là mômen của lực $\vec{F}$ đối với trục quay (Δ) $\mathcal{M}$ triệt tiêu khi đường tác dụng của $\vec{F}$ (giá của lực)

A. song song với (Δ) B. Cắt trục (Δ)

C. Trực giao với (Δ) D. A, B, đều đúng.

8. Lực $\vec{F}$ có đường tác dụng (giá của lực) hợp với trục quay (Δ) góc α. Mômen của lực $\vec{F}$ là $\mathcal{M}$ có giá trị cực đại khi :

A. $\alpha = \frac{\pi}{2}$ B. $\alpha = \frac{\pi}{4}$ C. $\alpha = \frac{\pi}{3}$ D. $\alpha = \pi$.

9. Một bánh xe quay với gia tốc góc là $5\left(\frac{rad}{s^2}\right)$ với vận tốc gốc lúc đầu là $\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$. Tọa độ góc ban đầu của điểm M ở vành bánh xe là 30^0. Tọa độ góc của M vào lúc t thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

A. $\varphi = \left(30^0 + \frac{1}{2}5t^2\right)$ độ B. $\varphi = \left(\pi t + \frac{1}{2}5t^2\right)$ rad

C. $\varphi = 30^0 + \pi t + \frac{1}{2}5t^2$ D. $\varphi = \left(30 + 180t + \frac{1}{2}.286,5t^2\right)$ độ.

10. Chọn mệnh đề sai khi nói về chuyển động quay của một vật rắn :

A. Trọng tâm của vật rắn luôn luôn đứng yên.

B. Mọi điểm thuộc vật rắn có cùng vận tốc góc.

C. Mọi điểm thuộc vật rắn có cùng gia tốc góc.

D. Quỹ đạo của mọi điểm thuộc vật rắn là những vòng tròn có tâm ở trục quay.

11. Khi nói về mômen quán tính, xác định mệnh đề sai :

A. Khi vật rắn quay quanh một trục (Δ), mômen quán tính của mọi phần thuộc vật rắn có gia tốc góc bằng nhau nên có mômen quán tính bằng nhau.

B. Mômen quán tính luôn luôn có trị số dương.

C. Mômen quán tính của một vật (chất điểm) đối với một trục đặc trưng cho mức quán tính của chất điểm đó đối với chuyển động quay của vật quanh trục ấy.

D. Đơn vị đo mômen quán tính là ($kg.m^2$).

12. Chọn mệnh đề đúng :

A. Khi khối lượng của vật tăng 2 lần, khoảng cách từ trục quay đến vật giảm 2 lần thì mômen quán tính không thay đổi.

B. Khi khối lượng của vật tăng 2 lần, khoảng cách từ trục quay đến vật tăng 2 lần thì mômen quan tính tăng 4 lần.

C. Khi khối lượng giảm 2 lần, khoảng cách từ trục quay đến vật tăng 2 lần thì mômen quán tính không thay đổi.

D. Khi khối lượng vật tăng 2 lần, mômen quán tính có giá trị cũ thì khoảng cách từ vật đến trục quay giảm $\sqrt{2}$ lần.

13. Một chất điểm chuyển động tròn quay chậm dần với gia tốc góc là β và vận tốc góc ban đầu là $\omega_0 = 120\left(\frac{rad}{s}\right)$. Nếu gia tốc giảm đi $1\left(\frac{rad}{s^2}\right)$ thì thời gian quay để vật dừng lại giảm 6(s).

Gia tốc β có giá trị nào ? Chất điểm dừng lại sau bao lâu ?

A. $\beta = 4\left(\frac{rad}{s^2}\right)$; t = 40s   B. $\beta = 3\left(\frac{rad}{s^2}\right)$; t = 30s

C. $\beta = -4\left(\frac{rad}{s^2}\right)$; t = 30s   D. $\beta = 3\left(\frac{rad}{s^2}\right)$; t = 40s.

14. Một vật rắn quay quanh một trục. Ở trường hợp nào sau đây trọng lượng của vật rắn không ảnh hưởng tới sự quay của vật rắn :

A. Trục quay có phương ngang   B. Trục quay qua trọng tâm

C. Trục quay có phương thẳng đứng

D. B và C.

15. Tác dụng của một lực có mômen bằng 0,8N.m lên một chất điểm chuyển động theo quỹ đạo tròn làm chất điểm có gia tốc góc là β > 0. Khi gia tốc góc tăng $1\left(\frac{rad}{s^2}\right)$ thì mômen quán tính của vật đối với trục quay giảm $0,04kgm^2$. Gia tốc góc β nhận giá trị nào sau đây :

A. $\beta = 4\frac{rad}{s^2}$ B. $\beta = -5\frac{rad}{s^2}$ C. $\beta = 3\left(\frac{rad}{s^2}\right)$ D. $\beta = 5\left(\frac{rad}{s^2}\right)$.

16. Cho biết mômen quán tính của 1 đĩa tròn dẹt khối lượng m, bán kính R là $\frac{1}{2}mR^2$ (đối với trục quay qua tâm).

Mômen quán tính của 1 khối trụ đặc khối lượng M, bán kính đáy là R đối với trục quay xuyên tâm nhận biểu thức nào sau đây :

A. $I = MR^2$ B. $I = \frac{1}{2}MR^2$ C. $I = 2MR^2$ D. $I = \frac{2}{5}MR^2$.

17. Có 4 chất điểm khối lượng mỗi khối là m đặt ở các đỉnh một hình vuông cạnh a. Mômen quán tính của hệ thống 4 chất điểm ấy đối với trục quay qua tâm và vuông góc với hình vuông nhận giá trị nào sau đây :

A. $4ma^2$ B. $2ma^2$ C. ma^2 D. $\frac{1}{2}ma^2$.

18. Một thanh kim loại đồng chất độ dài L (tiết diện nhỏ so với chiều dài). Mômen quán tính của thanh đối với trục quay vuông góc với thanh tại trung điểm là $I = \frac{1}{12}mL^2$ với m là khối lượng của thanh. Gắn vào mỗi đầu thanh một chất điểm khối lượng 2m.

Mômen quán tính của hệ thống có giá trị nào sau đây :

A. $I = \frac{25}{12}m^2$ B. $I = \frac{13}{12}mL^2$ C. $I = \frac{5mL^2}{12}$ D. $I = \frac{15}{12}mL^2$.

★ *Thanh cứng đồng chất OA = l có tiết diện đều có thể quay quanh một trục thẳng đứng vuông góc với thanh ở O. Vật M lồng vào thanh và được giữ ở trung điểm B của thanh. Hệ đang quay đều với vận tốc góc ω_1 thì M bị trượt tới đầu A và bị mắc ở đấy.*

Trả lời các câu 19, 20.

19. Vận tốc góc ω_2 của hệ khi mômen quán tính của thanh không đáng kể có giá trị nào sau đây :

A. $\omega_2 = \frac{\omega_1}{4}$ B. $\omega_2 = \frac{\omega_1}{2}$ C. $\omega_2 = \omega_1$ D. $\omega_2 = \frac{\omega_1}{8}$.

20. Thanh có khối lượng là M, vận tốc góc ω_2 của hệ khi mômen quán tính của thanh là $\frac{1}{3}Ml^2$ lấy giá trị nào sau đây :

A. $\omega_2 = \frac{5\omega_1}{8}$ B. $\omega_2 = \frac{7}{16}\omega_1$ C. $\omega_2 = \frac{5}{14}\omega_1$ D. $\omega_2 = \frac{7}{10}\omega_1$.

★ *Một khối trụ đồng chất bán kính đáy R = 10cm, khối lượng M = 8kg quay xung quanh trục xuyên tâm ở phương ngang (Δ). Một sợi dây cuốn quanh khối trụ đầu kia mang vật m = 1kg. Bỏ qua ma sát. Mômen quán tính của khối trụ với trục quay (Δ) là $\mathcal{M} = \frac{1}{2}MR^2$. Cho $g = 10\frac{m}{s^2}$.*

Trả lời các câu 21, 22 và 23.

21. Biểu thức gia tốc góc của chuyển động quay có giá trị nào sau đây :

A. $\beta = \dfrac{mg}{R\left(m + \dfrac{M}{2}\right)}$　　B. $\beta = \dfrac{mg}{R\left(\dfrac{M}{2} - m\right)}$

C. $\beta = \dfrac{mg}{R(m + M)}$　　D. $\beta = \dfrac{2mg}{R(m + M)}$.

22. Tính kết quả bằng số giá trị của gia tốc góc và lực căng của dây :

A. $\beta = 20\left(\dfrac{rad}{s^2}\right)$; $\mathcal{T} = 8N$　　B. $\beta = 0,2\left(\dfrac{rad}{s^2}\right)$; $\mathcal{T} = 8N$

C. $\beta = \dfrac{100}{3}\left(\dfrac{rad}{s^2}\right)$; $\mathcal{T} = \dfrac{40}{3}N$　　D. $\beta = \dfrac{100}{9}\left(\dfrac{rad}{s^2}\right)$; $\mathcal{T} = \dfrac{40}{9}N$.

23. Khối m rơi 4m thì chạm mặt đất, lúc ấy tính trị số gia tốc của khối m và vận tốc góc của khối MO :

A. $a = 0,2\dfrac{m}{s^2}$; $\omega = 4\left(\dfrac{rad}{s}\right)$　　B. $a = 2\dfrac{m}{s^2}$; $\omega = 40\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

C. $a = \dfrac{10}{3}\dfrac{m}{s^2}$; $\omega = \dfrac{80}{3}\left(\dfrac{rad}{s}\right)$　　D. $a = \dfrac{10}{9}\dfrac{m}{s^2}$; $\omega = \dfrac{80}{9}\left(\dfrac{rad}{s}\right)$.

★ *Trên rãnh một ròng rọc khối lượng m_0 phân phối đều trên một vòng tròn bán kính R có vắt một sợi dây khối lượng không đáng kể, một đầu sợi dây mang khối lượng m_1 và đầu dây kia mang khối lượng m_2. Khối m_1 cách mặt đất là h. Lúc t = 0 cho hệ thống chuyển động. Bỏ qua mọi ma sát.*

Trả lời các câu 24, 25, 26, 27, 28.

24. Biểu thức gia tốc a của khối m_1 nhận biểu thức nào sau đây :

A. $a = \dfrac{(m_1 + m_2)g}{m_1 + m_2 + m_0}$　　B. $a = \dfrac{(m_1 - m_2)g}{(m_1 - m_2) + m_0}$

C. $a = \dfrac{(m_1 - m_2)g}{m_1 - (m_2 + m_0)}$　　D. $a = \dfrac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2 + m_0}$.

25. Gia tốc a nhận giá trị nào sau đây :

Cho $m_0 = m_2 = 100g$, $m_1 = 300g$, $R = 6cm$, $h = 3m$, $g = 10\dfrac{m}{s^2}$

A. $8\dfrac{m}{s^2}$　　B. $20\dfrac{m}{s^2}$　　C. $4\dfrac{m}{s^2}$　　D. $10\dfrac{m}{s^2}$.

26. Viết biểu thức tính lực căng của mỗi nhánh dây treo :

A. $\mathcal{T}_1 = m_1(g - a)$ và $\mathcal{T}_2 = m_2(g - a)$

B. $\mathcal{T}_1 = m_1(g - a)$ và $\mathcal{T}_2 = m_2(g + a)$

C. $\mathcal{T}_1 = m_1(g + a)$ và $\mathcal{T}_2 = m_2(g + a)$

D. $\mathcal{T}_1 = m_1(g + a)$ và $\mathcal{T}_2 = m_2(g - a)$.

27. Tính trị số lực căng trên hai nhánh của sợi dây theo số liệu của câu 25 :

A. $\mathcal{T}_1 = 1{,}8N$ và $\mathcal{T}_2 = 0{,}6N$ B. $\mathcal{T}_1 = 1{,}8N$ và $\mathcal{T}_2 = 1{,}4N$

C. $\mathcal{T}_1 = 4{,}2N$ và $\mathcal{T}_2 = 1{,}4N$ D. $\mathcal{T}_1 = 4{,}2N$ và $\mathcal{T}_2 = 0{,}6N$.

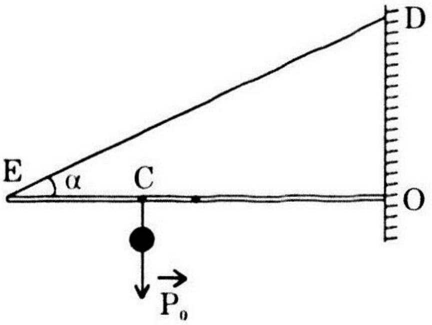
28. Tính trị số vận tốc của m_1 và vận tốc góc của ròng rọc khi khối m_1 chạm mặt đất theo số liệu ở câu 25.

A. $v = 4\dfrac{m}{s}$; $\omega = 66{,}66\dfrac{rad}{s}$ B. $v = 2\sqrt{3} = 3{,}46\dfrac{m}{s}$; $\omega = 40{,}83\dfrac{rad}{s}$

C. $v = 2\sqrt{6} = 4{,}9\dfrac{m}{s}$; $\omega = 81{,}67\dfrac{rad}{s}$

D. $v = 2\dfrac{m}{s}$; $\omega = 33{,}33\dfrac{rad}{s}$.

★ *Một thanh OE đồng chất dài l, khối lượng m. Đầu O gắn vuông góc với tường nhờ bản lề. Thanh được giữ nằm ngang nhờ dây ED không giãn, dây này hợp với thanh góc α và chịu được lực căng lớn nhất là $\mathcal{T}^*$. Cho α = 30°.*



Treo vật có trọng lượng P_0 vào điểm C ở thanh. Gia tốc trọng trường là g. Bỏ qua mọi ma sát.

Trả lời các câu 29, 30, 31.

29. Viết biểu thức tính đoạn OC = x để dây vẫn chưa đứt :

A. $x = \dfrac{(\mathcal{T}^* - mg)l}{2P_0}$ B. $x = \dfrac{(\mathcal{T}^* + mg)l}{2P_0}$

C. $x = \dfrac{(\mathcal{T}^* - mg)l}{P_0}$ D. $x = \dfrac{(\mathcal{T}^* + mg)l}{P_0}$.

30. Cho m = 400g; $g = 9{,}8\dfrac{m}{s^2}$, $l = 80cm$, $\alpha = 30^0$, $\mathcal{T}^* = 20N$, $P_0 = 10N$. Đoạn x nhận giá trị nào sau đây :

A. x = 0,643m B. x = 0,957m

C. x = 1,286m D. x = một giá trị khác A, B, C.

31. Tính trị số của phản lực do bức tường tác dụng vào thanh ứng với vật ở vị trí C ở câu 29, áp dụng số như câu 29.

A. N = 17,75N B. N = 29,53N

C. N = 10,75N D. N = 25,93N.

★ *Một bánh đà có mômen quán tính đối với trục quay là 0,125kg.m^2. Do tác dụng của mômen hãm, mômen động lượng của bánh đà giảm từ $3kg\frac{m}{s^2}$ xuống còn $1,2\,kg\frac{m}{s^2}$ trong thời gian $\Delta t = 0,9s$.*

Trả lời các câu 32, 33.

32. Mômen lực hãm trung bình và gia tốc góc trung bình của bánh đà nhận những giá trị nào sau đây :

A. $\mathcal{M}_{TB} = -2\,kg\frac{m^2}{s^2}$ và $\beta_{TB} = -16\left(\frac{rad}{s^2}\right)$

B. $\mathcal{M}_{TB} = 2\,kg\frac{m^2}{s^2}$ và $\beta_{TB} = 16\left(\frac{rad}{s^2}\right)$

C. $\mathcal{M}_{TB} = 2,33\,kg\frac{m^2}{s^2}$ và $\beta_{TB} = 18,69\left(\frac{rad}{s^2}\right)$

D. $\mathcal{M}_{TB} = -2,33\,kg\frac{m^2}{s^2}$ và $\beta_{TB} = -18,69\left(\frac{rad}{s^2}\right)$.

33. Số vòng bánh đà quay được nhận giá trị nào :

A. n = 4,47 vòng

B. n = 1,4 vòng

C. n = 4,8 vòng

D. n = 2,4 vòng.

34. Một quả cầu có khối lượng 20kg được kẹp không ma sát giữa một bức tường thẳng đứng và một mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 60^0$ với mặt phẳng ngang. Cho $g = 10\frac{m}{s^2}$. Gọi $\vec{N}_1$ và $\vec{N}_2$ là phản lực của tường và mặt phẳng nghiêng tác dụng lên quả cầu.

Các phản lực ấy có giá trị nào sau đây :

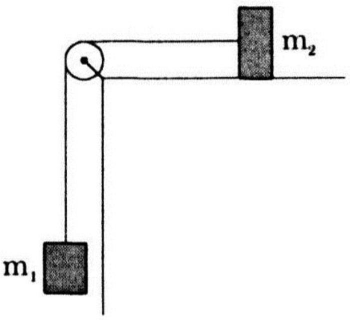
A. $N_1 = 400(N)$ và $N_2 = 200\sqrt{3}\ (N)$

B. $N_1 = 200\ (N)$ và $N_2 = 100\sqrt{3}\ (N)$

C. $N_1 = 200\sqrt{3}(N)$ và $N_2 = 400\ (N)$

D. $N_1 = 400(N)$ và $N_2 = 200\ (N)$.

★ *Có cơ hệ : $m_1 = 300g$, $m_2 = 200g$. Sợi dây nối m_1 với m_2 (vắt qua một ròng rọc) không co giãn. Bỏ qua mọi ma sát. Mômen quán tính của ròng rọc đối với trục quay là $I = 2,5.10^{-4}kgm^2$, bán kính ròng rọc là $R = 5cm$. Lấy $g = 10\frac{m}{s^2}$.*



Trả lời các câu 35, 36.

35. Gia tốc của khối m_1 thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

A. $a = \dfrac{m_1}{m_1 + m_2 + \dfrac{I}{R^2}}$ B. $a = \dfrac{m_1}{m_1 - m_2 + \dfrac{I}{R^2}}$

C. $a = \dfrac{m_1 + m_2}{m_1 + m_2 + \dfrac{I}{R^2}}$ D. $a = \dfrac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2 + \dfrac{I}{R^2}}$.

36. Trị số gia tốc của khối m, và lực căng của sợi dây thỏa mãn các giá trị nào sau đây :

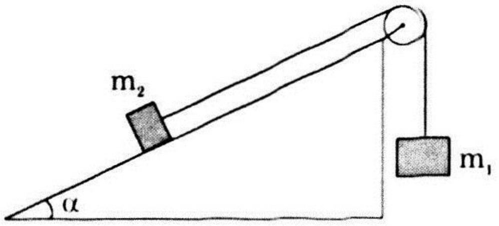
A. $a = 5\dfrac{m}{s^2}$, $T_1 = 1N$, $T_2 = 1{,}5N$

B. $a = 5\dfrac{m}{s^2}$, $T_1 = 1{,}5N$, $T_2 = 1N$

C. $a = \dfrac{10}{3}\left(\dfrac{m}{s^2}\right)$, $T_1 = 2N$, $T_2 = \dfrac{2}{3}N$

D. $a = 10\dfrac{m}{s^2}$, $T_1 = 0$, $T_2 = 2N$.

★ *Một ròng rọc có khối lượng m = 1kg phân phối đều trên vành có bán kính R = 10cm. Một sợi dây vắt qua rãnh ròng rọc nối với 2 khối là m_1 = 5kg và m_2 = 2kg. Khối m_2 trượt trên mặt phẳng nghiêng tạo một góc $\alpha = 30^0$ với mặt phẳng ngang.*



Bỏ qua mọi ma sát. Cho $g = 9{,}8\dfrac{m}{s^2}$.

Trả lời các câu 37, 38.

37. Gia tốc của các khối m_1, m_2 thỏa mãn hệ thức nào :

A. $a = \dfrac{(m_1 - m_2 \sin\alpha)g}{m_1 + m_2 + m}$ B. $a = \dfrac{(m_1 + m_2 \sin\alpha)g}{m_2 + m_2 + m}$

C. $a = \dfrac{(m_1 - m_2 \sin\alpha)g}{m_1 + m_2 - m}$ D. $a = \dfrac{(m_1 + m_2 \sin\alpha)g}{m_2 + m - m_1}$.

38. Trị số gia tốc và lực căng ở sợi dây nhận giá trị nào sau đây :

A. $a = 2{,}7\dfrac{m}{s^2}$, $T_1 = 33{,}5N$, $T_2 = 5{,}4N$

B. $a = 6{,}8\dfrac{m}{s^2}$, $T_1 = 15N$, $T_2 = 13{,}6N$.

C. $a = 3{,}2\dfrac{m}{s^2}$, $T_1 = 33N$, $T_2 = 6{,}4N$

D. $a = 4{,}9\dfrac{m}{s^2}$, $T_1 = 24{,}5N$, $T_2 = 19{,}6N$.

★ *Một vô lăng có khối lượng M = 7kg phân phối đều theo một vòng tròn bán kính R = 25cm, trục của vô lăng là hình trụ có bán kính r = 3cm được đặt ở phương ngang quay không ma sát ở ổ trục. Vô lăng được treo bởi 2 sợi dây như hình vẽ. Thả cho vô lăng quay không vận tốc đầu, lấy* $g = 9{,}8\left(\dfrac{m}{s^2}\right)$.

Trả lời các câu 39, 40, 41.

39. Vận tốc góc của vô lăng nhận biểu thức nào sau đây :

A. $\omega^2 = \dfrac{gh}{r^2 + R^2}$ B. $\omega^2 = \dfrac{2gh}{r^2 + R^2}$

C. $\omega^2 = \dfrac{gh}{2(r^2 + R^2)}$ D. $\omega^2 = \dfrac{2gh}{r^2 + 2R^2}$.

40. Biểu thức của động năng quay nhận kết quả nào :

A. $Mgh\dfrac{R^2}{r^2 + R^2}$ B. $Mgh\dfrac{R^2 + r^2}{R^2}$

C. $2Mgh\dfrac{R^2}{r^2 + R^2}$ D. $2Mgh\dfrac{r^2}{R^2 + r^2}$.

41. Trị số của vận tốc góc và động năng quay của vô lăng có những giá trị nào khi m_1 rơi được đoạn h = 4m.

A. $70\dfrac{rad}{s^2}$ và 340 (J) B. $17{,}5\dfrac{rad}{s^2}$ và 135 (J)

C. $140\dfrac{rad}{s^2}$ và 1082 (J) D. $35\dfrac{rad}{s^2}$ và 270,5 (J).

Chương II
ĐỘNG HỌC

42. Mệnh đề nào sau đây đúng khi nói về chuyển động thẳng đều :

A. Phương trình chuyển động là một hàm số bậc nhất theo thời gian.

B. Gia tốc của chuyển động là một hằng số.

C. Véctơ vận tốc tại mọi điểm đều cùng phương, cùng chiều, cùng cường độ.

D. A và C.

★ *Một chất điểm chuyển động thẳng đều theo phương trình :*

$x = 2(4 - t)$ với x tính bằng m, và t tính bằng giây.

Trả lời các câu hỏi sau : 43, 44, 45.

43. Chuyển động có những tính chất nào sau đây :

A. Là chuyển động nhanh dần đều.

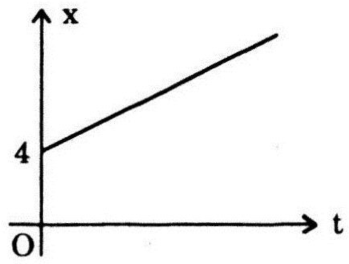
B. Là chuyển động chậm dần đều.

C. Là chuyển động thẳng đều.

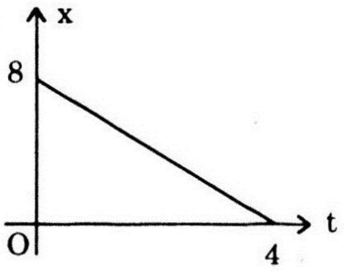
D. Là chuyển động biến đổi.

44. Đồ thị của chuyển động nhận dạng nào sau đây :

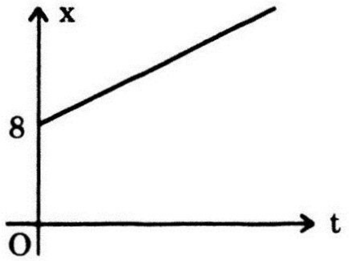
A



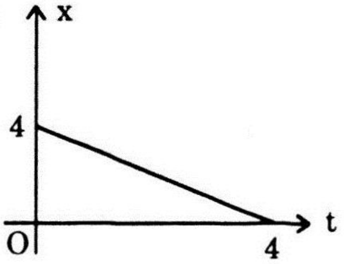
B



C



D



45. Tọa độ ban đầu và vận tốc của vật nhận giá trị nào sau đây :

A. $x_o = 4m$; $v = 1\frac{m}{s}$

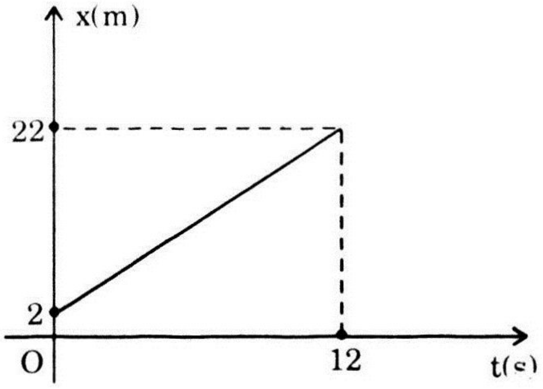
B. $x_o = 8m$; $v = 1\frac{m}{s}$

C. $x_o = 4m$; $v = 2\frac{m}{s}$

D. $x_o = 8m$; $v = 2\frac{m}{s}$.

46. Đồ thị chuyển động của 1 vật có dạng như hình vẽ :

Phương trình chuyển động nhận kết quả nào ?



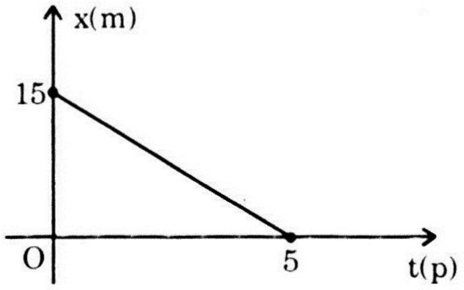
A. $x = 2 + 12t$

B. $x = 2 + \frac{5}{3}t$

C. $x = 2 + 22t$

D. $x = \frac{22}{12}t$

★ *Đồ thị chuyển động của 1 vật có dạng như hình vẽ :*



Trả lời các câu hỏi sau : 47, 48.

47. Mệnh đề nào sau đây đúng khi nhận xét về chuyển động :

A. Chuyển động chậm dần ngược chiều trục tọa độ.

B. Chuyển động chậm dần cùng chiều trục tọa độ.

C. Chuyển động thẳng đều cùng chiều trục tọa độ.

D. Chuyển động thẳng đều ngược chiều trục tọa độ.

48. Phương trình chuyển động nhận biểu thức nào sau đây :

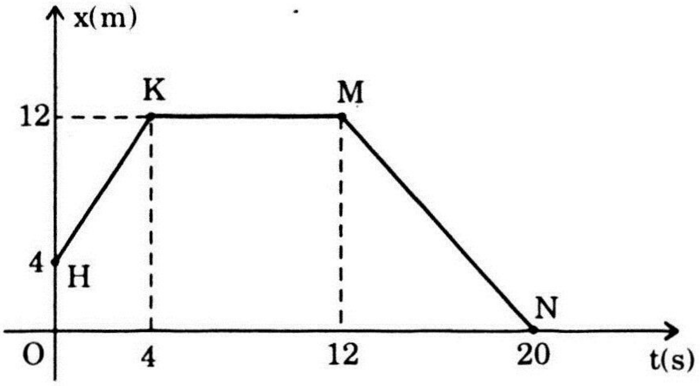
A. $x = 15 - 5t$

B. $x = 15 + 5t$

C. $x = 15 - 3t$

D. $x = 15 + 3t$.

★ *Đồ thị chuyển động của 1 vật có dạng như hình vẽ.*



Trả lời các câu hỏi sau : 49, 50, 51.

49. Về đặc điểm của chuyển động, mệnh đề nào sau đây sai :

A. Ứng với đoạn HK : vật chuyển động nhanh dần
KM : vật chuyển động thẳng đều.
MN : vật chuyển động chậm dần

B. Ứng với đoạn HK : vật chuyển động thẳng đều cùng chiều trục tọa độ
Ứng với đoạn MN : vật chuyển động thẳng đều ngược chiều trục tọa độ
Đoạn KM : vật chuyển động với vận tốc không đổi

C. Đoạn HK : vật chuyển động nhanh dần
Đoạn KM : vật đứng yên.
Đoạn MN : vật chuyển động chậm dần.

D. Tất cả sai.

50. Lập phương trình chuyển động ứng với đoạn HK.

A. $x = 4 + 4t$ B. $x = 4 + \frac{12}{4}t$

C. $x = 4 - 3t$ D. $x = 4 + 2t$.

51. Viết phương trình chuyển động ứng với đoạn MN :

A. $x = 12 + 20t$ B. $x = 12 - 20t$

C. $x = 12 - \frac{3}{2}t$ D. $x = 12 - \frac{20}{12}t = 12 - \frac{5}{3}t$.

52. Nói về gia tốc của 1 chuyển động tròn, mệnh đề nào sau đây sai :

A. Khi vật chuyển động với vận tốc không đổi, gia tốc của chuyển động luôn luôn bằng không.

B. Đơn vị của gia tốc là $\frac{m}{s^2}$

C. Gia tốc là đại lượng vô hướng

D. A và C.

53. Trong chuyển động thẳng chậm dần đều, tính chất của véctơ gia tốc thỏa mãn mệnh đề nào sau đây :

A. Cùng phương với véctơ vận tốc

B. Cùng chiều với véctơ vận tốc

C. Cùng phương cùng chiều với véctơ vận tốc

D. Cùng phương ngược chiều với véctơ vận tốc.

54. Trong chuyển động nhanh dần đều có quỹ đạo là đường thẳng, véctơ gia tốc $\vec{a}$ có tính chất nào sau đây :

A. Cùng phương ngược chiều với véctơ vận tốc

B. Cùng chiều với chiều chuyển động

C. Cùng phương cùng chiều với véctơ vận tốc

D. B và C.

55. Nói về chuyển động tròn đều, mệnh đề nào sau đây đúng :

A. Đơn vị đo vận tốc góc là $\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

B. Gia tốc hướng tâm có trị số $a = \frac{v^2}{R}$

C. Liên hệ giữa vận tốc dài và vận tốc góc là $v = \frac{\omega}{R}$

D. A và B.

56. Một chất điểm chuyển động tròn đều theo quỹ đạo có bán kính R với vận tốc góc là ω, gọi v là vận tốc dài. Lực hướng tâm nhận biểu thức nào sau đây :

A. $F = m\omega R$ B. $F = mvR$ C. $F = mv^2R$ D. $F = m\frac{v^2}{R}$.

★ *Một chất điểm chuyển động biến đổi đều theo quỹ đạo thẳng ở thời điểm* $t_1 = 1s$, *tọa độ của chất điểm là* $x_1 = 10m$ *và vận tốc là* $v_1 = 8\frac{m}{s}$. *Ở thời điểm* $t_2 = 4s$, *tọa độ và vận tốc của chất điểm là* $x_2 = 52m$ *và* $v_2 = 20\frac{m}{s}$.

Trả lời các câu hỏi sau : 57, 58, 59.

57. Gia tốc của chuyển động nhận giá trị nào saau đây :

A. $3\frac{m}{s^2}$ B. $8\frac{m}{s^2}$ C. $4\frac{m}{s^2}$ D. $6\frac{m}{s^2}$.

58. Vận tốc ban đầu của chuyển động có giá trị nào sau đây :

A. $4\frac{m}{s}$ B. $8\frac{m}{s}$ C. $6\frac{m}{s}$ D. $3\frac{m}{s}$.

59. Tọa độ lúc đầu của chất điểm có giá trị nào sau đây :

A. 4m B. 5m C. 6m D. 3m.

★ *Một thang máy chuyển động từ đáy một giếng sâu 40m lên mặt đất. Trong 20m đầu, thang máy chuyển động nhanh dần đều với gia tốc là* $a_1 = 0{,}4\frac{m}{s^2}$, *sau đó chuyển động chậm dần đều đến mặt đất với vận tốc bằng không.*

Trả lời các câu hỏi sau : 60, 61, 62.

60. Vận tốc cực đại của thang máy có giá trị nào sau đây :

A. $2{,}82\frac{m}{s}$ B. $4\frac{m}{s}$ C. $2\frac{m}{s}$ D. $1{,}41\frac{m}{s}$.

61. Thời gian để thang máy đi từ đáy lên đến miệng giếng có giá trị nào sau đây :

A. 10s B. 20s C. 30s D. 15s.

62. Giá trị của thang máy trong giai đoạn chậm dần đều là a_2 có giá trị nào sau đây :

A. $0{,}8\,\frac{m}{s^2}$ B. $0{,}4\,\frac{m}{s^2}$ C. $1{,}2\,\frac{m}{s^2}$ D. $0{,}6\,\frac{m}{s^2}$.

★ *Một thang máy di chuyển từ miệng giếng xuống đáy giếng theo phương thức sau :*

– *Thang máy khởi động với vận tốc ban đầu bằng không. Trong 20s đầu tiên, thang máy chuyển động nhanh dần đều với gia tốc* $a_1 = 0{,}4\,\frac{m}{s^2}$.

– *Sau đó thang máy chuyển động chậm dần đều sau 40s thì chạm đáy giếng với vận tốc triệt tiêu.*

Trả lời các câu hỏi sau : 63, 64, 65.

63. Quãng đường thang máy trong 20s đầu và vận tốc của thang máy điểm cuối của quãng đường này có những giá trị nào sau đây.

A. 80m và $4\,\frac{m}{s}$ B. 160m và $8\,\frac{m}{s}$

C. 80m và $8\,\frac{m}{s}$ D. 160m và $4\,\frac{m}{s}$.

64. Gia tốc ở giai đoạn chuyển động chậm dần đều có giá trị bao nhiêu ?

A. $0{,}4\,\frac{m}{s^2}$ B. $0{,}2\,\frac{m}{s^2}$ C. $2\,\frac{m}{s^2}$ D. $4\,\frac{m}{s^2}$.

65. Độ sâu của giếng có giá trị nào ?

A. 80m B. 160m C. 240m D. 320m.

★ *Một chất điểm chuyển động trên đường thẳng Δ, với phương trình chuyển động là :* $x = 2t^2 - 4t$.

Trả lời các câu hỏi sau : 66, 67.

66. Tọa độ ban đầu (lúc t = 0) x_o và vận tốc ban đầu v_o có những giá trị nào sau đây :

A. $x_o = 1$; $v_o = 4$ B. $x_o = 1$; $v_o = -4$

C. $x_o = 0$; $v_o = 4$ D. $x_o = 0$; $v_o = -4$.

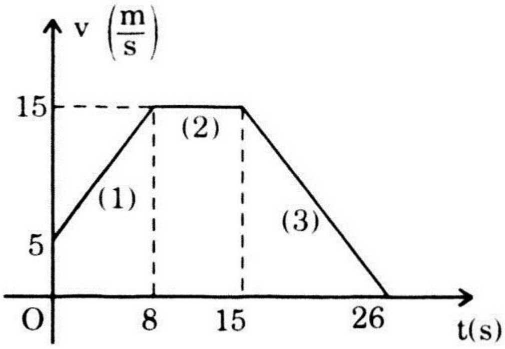
67. Nếu chọn gốc tọa độ là vị trí mà tại đó vận tốc triệt tiêu thì phương trình chuyển động nhận biểu thức nào sau đây :

A. $x = 2t^2$ B. $x = 2t^2 - 4t$

C. $x = 2t^2 - 4t - 2$ D. $x = 2t^2 - 4t + 2$.

★ *Một chất điểm chuyển động trên quỹ đạo thẳng. Đồ thị vận tốc của chất điểm có dạng như hình vẽ.*

Trả lời các câu hỏi sau : 68, 69.



68. Viết phương trình vận tốc và phương trình đường đi ở giai đoạn (1) :

A. $v_t = \frac{15}{8}t$; $x = \frac{1}{2}\left(\frac{15}{8}\right)t^2$.

B. $v_t = 5 + 1{,}25t$; $x = 5t + \frac{1}{2}(1{,}25)t^2$

C. $v_t = 1{,}25t$; $x = \frac{1}{2}(1{,}25)t^2$

D. $v_t = 5 - 1{,}25t$; $x = 5t + \frac{1}{2}(1{,}25)t^2$

69. Viết phương trình vận tốc và phương trình đường đi ở giai đoạn (3), gốc tọa độ là vị trí vật lúc t = 15s :

A. $v_t = 15 - \frac{15}{26}t$; $x = \frac{1}{2}\left(\frac{15}{26}\right).t^2$

B. $v_t = 15 + \frac{15}{26}t$; $x = \frac{1}{2}\left(\frac{15}{26}\right)t^2$

C. $v_t = 15 - \frac{15}{26}t$; $x = 15t - \frac{1}{2}\left(\frac{15}{26}\right)t^2$

D. $v_t = 15 - \frac{15}{11}t$; $x = 15t - \frac{1}{2}\left(\frac{15}{11}\right)t^2$

★ *Từ độ cao h_1 ta thả cho một vật rơi tự do. Một giây sau ở độ cao thấp hơn 15m ta thả cho vật thứ hai rơi tự do. Lấy g = 10 $\left(\frac{m}{s^2}\right)$*

Trả lời các câu hỏi sau : 70, 71.

70. Thành lập phương trình rơi tự do của 2 vật.

A. $h_1 = \frac{1}{2}gt^2$; $h_2 = \frac{1}{2}gt^2 - 15$

B. $h_1 = \frac{1}{2}gt^2$; $h_2 = \frac{1}{2}gt^2 + 15$

C. $h_1 = \frac{1}{2}gt^2$; $h_2 = \frac{1}{2}g(t-1)^2 + 15$

D. $h_1 = \frac{1}{2}gt^2$; $h_2 = \frac{1}{2}g(t+1)^2 + 15$

71. Hai vật ở cùng độ cao sau khi vật thứ nhất rơi bao lâu ?

A. $t = 1s$ B. $t = 1,5s$ C. $t = 2s$ D. $t = 3s$.

★ *Ở độ cao 125m, thả nhẹ cho một vật rơi tự do; một giây sau, ném vật thứ hai xuống theo phương thẳng đứng. Hai vật chạm mặt đất cùng lúc. Cho $g = 10\ \frac{m}{s^2}$.*

Trả lời các câu hỏi sau : 72, 73, 74.

72. Lập phương trình vận tốc và phương trình rơi của vật thứ hai

A. $v_2 = v_{02} + gt;\ h_2 = v_{02} + \frac{1}{2}gt^2$.

B. $v_2 = v_{02} + g(t-1);\ h_2 = v_{02} + \frac{1}{2}g(t-1)^2$

C. $v_2 = v_{02} + g(t+1);\ h_2 = v_{02}(t+1) + \frac{1}{2}g(t+1)^2$

D. $v_2 = v_{02} + g(t-1);\ h_2 = v_{02}(t-1) + \frac{1}{2}g(t-1)^2$

73. Thời gian rơi của mỗi vật.

A. $t_1 = 5s;\ t_2 = 4s$ B. $t_1 = 5s;\ t_2 = 6s$

C. $t_1 = 3,53s;\ t_2 = 2,53s$ D. $t_1 = 3,53s;\ t_2 = 4,53s$.

74. Trị số vận tốc của mỗi vật khi chọn mặt đất :

A. $v_1 = 50\frac{m}{s};\ v_2 = 11,25\frac{m}{s}$ B. $v_1 = 25\frac{m}{s};\ v_2 = 11,25\frac{m}{s}$

C. $v_1 = 50\frac{m}{s};\ v_2 = 40\frac{m}{s}$ D. $v_1 = 50\frac{m}{s};\ v_2 = 51,25\frac{m}{s}$.

★ *Một chất điểm chuyển động tròn đều trên một quỹ đạo có bán kính $R = 10cm$. Mỗi giây chất điểm quay được 50 vòng.*

Trả lời các câu hỏi sau : 75, 76.

75. Vận tốc góc và vận tốc dài của chất điểm có giá trị nào sau đây:

A. $\omega = 50\left(\frac{rad}{s}\right);\ v = 500\pi\left(\frac{cm}{s}\right)$

B. $\omega = 100\left(\frac{rad}{s}\right);\ v = 1000\pi\left(\frac{cm}{s}\right)$

C. $\omega = 100\pi\left(\frac{rad}{s}\right);\ v = 10\pi\left(\frac{m}{s}\right)$

D. $\omega = 10\left(\frac{rad}{s}\right);\ v = 100\pi\left(\frac{cm}{s}\right)$

76. Gia tốc hướng tâm của chuyển động có giá trị bao nhiêu ?

A. $10^2 \frac{m}{s^2}$ B. $10^4 \frac{m}{s^2}$ C. $10 \frac{m}{s^2}$ D. $2 \times 500 \frac{m}{s^2}$.

77. Chu kì và vận tốc của kim giây ở đồng hồ có giá trị nào sau đây :

A. $T = 1s; \omega = 2\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$ B. $T = 1s; \omega = 120\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$

C. $T = 60s; \omega = 2\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$ D. $T = 60s; \omega = \frac{2\pi}{60} = \frac{\pi}{30}\left(\frac{rad}{s}\right)$

78. Chu kì và vận tốc góc của kim phút ở đồng hồ có giá trị nào sau đây :

A. $T = 60s; \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{30}\left(\frac{rad}{s}\right)$

B. $T = 60s; \omega = 120\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$

C. $T = 60s; \omega = 60\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$

D. $T = 3600s; \omega = \frac{\pi}{1800}\left(\frac{rad}{s}\right)$.

79. Một vật rơi tự do tại nơi có gia tốc trọng trường là $g = 10 \frac{m}{s^2}$. Thời gian vật rơi là 12s. Thời gian vật rơi mét đầu tiên và thời gian vật rơi mét cuối cùng có giá trị nào sau đây :

A. 0,447s và 0,016s B. 0,316s và 0,016s

C. 0,447s và 0,069s D. 0,316s và 0,009s

80. Một vật được ném theo phương nằm ngang với vận tốc ban đầu là $v_i = 20 \frac{m}{s}$. Vật rơi chạm mặt đất sau thời gian là t = 4s. Lấy $g = 10 \frac{m}{s^2}$. Hỏi vật đã được ném từ độ cao nào và tầm ném xa của vật có giá trị bao nhiêu ?

A. Độ cao 20m, tầm ném xa 40m

B. Độ cao 40m, tầm ném xa 40m

C. Độ cao 40m, tầm ném xa 80m

D. Độ cao 80m, tầm ném xa 80m.

81. Một hòn đá được ném theo phương nằm ngang với vận tốc ban đầu là $10 \frac{m}{s}$. Tầm ném xa của hòn đá là 60m.

Hỏi thời gian hòn đá rơi và độ cao rơi của hòn đá có giá trị nào sau đây :

A. Thời gian rơi 6s ; độ cao 180m

B. Thời gian rơi 3,46s ; độ cao 80m

C. Thời gian rơi 3,46s ; độ cao 160m

D. Thời gian rơi 6s ; độ cao 80m.

★ *Một vật ném theo phương nằm ngang từ độ cao h = 45m so với mặt đất. Vật đạt được tầm ném xa là 30m. Lấy* $g = 10\ \frac{m}{s^2}$.

Trả lời các câu hỏi : 82, 83.

82. Thời gian vật rơi và vận tốc ban đầu của vật có giá trị nào sau đây :

A. $t = 9s; v_o = \frac{4}{3}\frac{m}{s}$ B. $t = 3s; v_o = 10\frac{m}{s}$

C. $t = 2{,}12s; v_o = 10\frac{m}{s}$ D. $t = 3s; v_o = 20\frac{m}{s}$.

83. Tính vận tốc của vật lúc nó vừa chạm mặt đất.

A. $30\frac{m}{s}$ B. $40\frac{m}{s}$ C. $31{,}6\frac{m}{s}$ D. $25\frac{m}{s}$.

★ *Một vật được ném xiên từ mặt đất với vận tốc ban đầu là* $v_o = 10\sqrt{3}\ \frac{m}{s}$ *theo phương hợp với phương ngang góc* $\alpha = 60^o$. *Cho* $g = 10\frac{m}{s^2}$.

Trả lời các câu hỏi sau : 84, 85, 86.

84. Vật đạt đến độ cao cực đại bao nhiêu ?

A. 22,5m B. 45m C. 11,25m D. 60m.

85. Viết các phương trình chuyển động của vật

A. $x = v_ot = 10\sqrt{3}\,t$; $y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_ot$

B. $x = 5\sqrt{3}\,t$; $y = -5t^2 + 10\sqrt{3}\,t$

C. $x = 5\sqrt{3}\,t$; $y = -5t^2 + 15t$

D. $x = 10\sqrt{3}\,t$; $y = -5t^2 + 15t$

86. Tầm ném xa cực đại của vật đạt giá trị nào sau đây :

A. 15m B. 30m C. $15\sqrt{3}$ m D. 20m.

★ *Một vật được ném xiên từ mặt đất với vận tốc ban đầu là* v_o. *Véctơ vận tốc* $\overrightarrow{v_o}$ *hợp với phương ngang góc* α, *gia tốc rơi tự do là g. Sau t(s) thì vật đạt độ cao cực đại.*

Trả lời các câu hỏi sau : 87, 88, 89.

87. Vận tốc ban đầu v_o có giá trị nào khi $\alpha = 45^o$ và $g = 10\frac{m}{s^2}$, t = 2s.

A. $20\frac{m}{s}$ B. $40\frac{m}{s}$ C. $10\frac{m}{s}$ D. $20\sqrt{2}\frac{m}{s}$.

88. Viết các phương trình chuyển động cua vật :

A. $x = v_o\cos\alpha t$ và $y = v_o\sin\alpha t - \frac{1}{2}gt^2$.

B. $x = v_o\sin\alpha t$ và $y = v_o\cos\alpha t - \frac{1}{2}gt^2$.

C. $x = v_o t$ và $y = v_o - \frac{1}{2}gt^2$.

D. $x = v_o\cos\alpha t$ và $y = v_o - \frac{1}{2}gt^2$.

89. Một vật được ném xiên từ mặt đất với vận tốc ban đầu là $v_o = 20\frac{m}{s}$, Phương ném vật hợp với phương ngang góc α, cho $g = 10\frac{m}{s^2}$. Sau 1s vật đạt độ cao cực đại. Tính α.

A. $\alpha = 30^o$ B. $\alpha = 60^o$ C. $\alpha = 45^o$ D. $\alpha = 15^o$.

★ *Một vật được ném xiên theo phương nghiêng với mặt phẳng ngang góc* $\alpha = \frac{\pi}{4}$ *với vận tốc ban đầu* $v_o = 16\sqrt{2}\frac{m}{s}$, *cho* $g = 10\frac{m}{s^2}$.

Trả lời các câu hỏi 90, 91.

90. Sau bao lâu vật rơi chạm mặt đất.

A. 1,6s B. 3,2s C. $3{,}2\sqrt{2}$ s D. $1{,}6\sqrt{2}$ s.

91. Sau bao lâu vật đạt độ cao cực đại, độ cao cực đại có giá trị nào ?

A. t = 1,6s ; $y_{max} = 25{,}6$m

B. $t = 1{,}6\sqrt{2}$ s ; $y_{max} = 25{,}6\sqrt{2}$ m

C. t = 1,6s ; $y_{max} = \frac{25{,}6}{\sqrt{2}}$ m

D. t = 1,6s ; $y_{max} = 12{,}8$m.

Chương III
DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA – CON LẮC LÒ XO

92. Có 2 lò xo độ cứng là k_1 và k_2 mắc nối tiếp nhau rồi treo ở phương thẳng đứng, đầu dưới mắc vật có khối lượng là m. Gọi k là độ cứng của hệ lò xo ấy. Sự liên hệ giữa k, k_1, k_2 thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

A. $k = \dfrac{k_1 + k_2}{k_1 k_2}$ B. $k = k_1 + k_2$

C. $k = \dfrac{k_1}{k_1 + k_2}$ D. $k = \dfrac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$.

93. Có một lò xo độ cứng là k_o, độ dài tự nhiên là l_o. Cắt lò xo ấy làm hai đoạn có độ dài là l_1 và l_2, có độ cứng là k_1 và k_2.

Giá trị k_1 và k_2 nhận các giá trị nào sau đây :

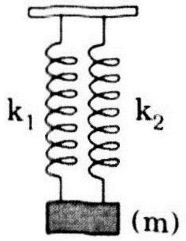
A. $k_1 = \dfrac{k_o l_1}{l_o}$; $k_2 = \dfrac{l_o l_2}{l_o}$ B. $k_1 = \dfrac{k_o l_o}{l_1}$; $k_2 = \dfrac{k_o l_o}{l_2}$

C. $k_1 = \dfrac{k_o}{l_o - l_1}$; $k_2 = \dfrac{k_o}{l_o - l_2}$ D. $k_1 = \dfrac{k_o l_1}{l_o}$; $k_2 = \dfrac{k_o l_o}{l_2}$.

94. Có hai lò xo độ cứng là k_1 và k_2 và vật m mắc với nhau như hình vẽ (hai lò xo mắc song song). Gọi k là độ cứng của hệ lò xo, giá trị của k nhận kết quả nào sau đây :

A. $k = \dfrac{k_1 + k_2}{k_1 k_2}$ B. $k = \dfrac{|k_1 - k_2|}{k_1 k_2}$

C. $k = \dfrac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$ D. $k = k_1 + k_2$.



95. Con lắc lò xo dao động điều hòa. Biểu thức nào sau đây sai :

A. Phương trình vi phân $x'' = -\omega^2 x$ với $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}}$

B. Li độ $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

C. Vận tốc $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi)$

D. Gia tốc $a = \omega^2 A\sin(\omega t + \varphi)$

96. Để tính chu kì dao động của con lắc lò xo, có thể dùng công thức nào sau đây :

A. $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{g}{\Delta l_o}}$ B. $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}$

C. $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{\Delta l_o}{g}}$ D. B và C.

97. Nói về dao động điều hòa của 1 vật, mệnh đề nào sau đây đúng.

A. Li độ của dao động điều hòa biến theo định luật dạng sin (hoặc cosin) của thời gian t.

B. Chu kì dao động phụ thuộc vào cách kích thích của ngoại lực.

C. Ở vị trí biên, vận tốc của vật triệt tiêu.

D. A và C.

98. Vận tốc và gia tốc của 1 vật dao động điều hòa thỏa mãn mệnh đề nào sau đây :

A. Ở vị trí cân bằng thì vận tốc đạt cực đại, gia tốc đạt cực đại.

B. Ở vị trí biên thì vận tốc triệt tiêu, gia tốc triệt tiêu.

C. Ở vị trí biên thì vận tốc đạt cực đại, gia tốc triệt tiêu.

D. Tất cả sai.

99. Chọn mệnh đề đúng trong các mệnh đề sau đây :

A. Gia tốc của dao động điều hòa có giá trị cực đại khi vật ở vị trí biên và triệt tiêu khi vật ở vị trí cân bằng.

B. Vận tốc đạt cực đại khi vật ở vị trí cân bằng và triệt tiêu khi vật ở vị trí biên.

C. Véctơ vận tốc đổi chiều khi vật qua vị trí cân bằng.

D. A và B.

100. Một vật thực hiện dao động điều hòa theo phương trình :

$$x = A\sin(\omega t + \varphi).$$

Mệnh đề nào sau đây đúng.

A. Tần số góc ω phụ thuộc vào các điều kiện ban đầu.

B. Pha ban đầu chỉ phụ thuộc vào cách chọn gốc tọa độ và gốc thời gian.

C. Biên độ của dao động chỉ phụ thuộc vào cách kích thích cho vật dao động.

D. Tất cả sai.

101. Một vật dao động điều hòa. Khi vật ở li độ x thì vận tốc và tần số góc nhận giá trị nào sau đây :

A. $v = \omega^2\sqrt{A^2 - x^2}\ ;\ \omega = \dfrac{k}{m}$ B. $v = \omega^2\sqrt{A - x}\ ;\ \omega = \dfrac{m}{k}$

C. $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2}\ ;\ \omega = 2\pi\sqrt{\dfrac{k}{m}}$ D. $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2}\ ;\ \omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}}$

102. Trong quá trình con lắc lò xo dao động, mệnh đề nào sau đây sai :

A. Lực phục hồi luôn luôn hướng về vị trí cân bằng.

B. Giá trị lực căng của lò xo xác định theo $\mathcal{T} = -kx$

C. Khi vật ở vị trí cân bằng thì trọng lực $\vec{P}$ và lực phục hồi cân bằng nhau.

D. B và C.

103. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ dao động là A và năng lượng dao động là E. Khi biên độ dao động của con lắc tăng gấp 3, mệnh đề nào sau đây đúng ?

A. Năng lượng dao động tăng 3 lần.

B. Giá trị động năng cực đại của vật tăng 3 lần, còn giá trị thế năng cực đại của lò xo giảm 3 lần.

C. Giá trị thế năng cực đại của lò xo tăng 3 lần, còn giá trị động năng cực đại của vật giảm 3 lần.

D. A, B, C đều sai.

104. Một con lắc lò xo gồm lò xo có khối lượng không đáng kể có độ cứng là $k = 12\frac{N}{m}$ mắc với vật có khối lượng m = 120g. Treo con lắc ở phương thẳng đứng rồi kích thích cho nó dao động. Lấy $\pi^2 = 10$.

Chu kì và tần số dao động của con lắc có giá trị nào sau đây :

A. Chu kì $T = \frac{2}{\pi}$ (s), tần số f = 2Hz

B. Chu kì T = 2π (s), tần số f = 2Hz

C. Chu kì $T = \frac{\pi}{5}$ (s), tần số $f = \frac{5}{\pi}$ Hz

D. Chu kì $T = 2\pi^2$(s), tần số $f = \frac{\sqrt{10}}{2}$ Hz.

★ *Một con lắc lò xo treo ở phương thẳng đứng. Độ dài tự nhiên của lò xo là 22cm. Vật mắc vào lò xo có khối lượng m = 120g. Khi hệ thống ở trạng thái cân bằng thì độ dài của lò xo là 24cm. Lấy* $\pi^2 = 10$, $g = 10\frac{m}{s^2}$.

Trả lời các câu hỏi 105, 106.

105. Chu kì và tần số của dao động nhận giá trị nào sau đây :

A. Chu kì $T = 2\sqrt{2}$ s, tần số $f = \frac{\sqrt{2}}{4}$ Hz

B. Chu kì $T = \frac{\sqrt{2}}{5}$ s, tần số $f = \frac{5}{\sqrt{2}}$ Hz

C. Chu kì $T = \frac{2}{5}$ s, tần số f = 2,5Hz

D. Chu kì $T = \frac{2}{\pi}$ s, tần số $f = \frac{5}{\pi}$ Hz.

106. Tần số góc và độ cứng k có giá trị nào sau đây :

A. $\omega = 10\pi \left(\frac{rad}{s}\right)$, $k = 120\frac{N}{m}$

B. $\omega = 10\sqrt{5} \left(\frac{rad}{s}\right)$, $k = 60\frac{N}{m}$

C. $\omega = 10\sqrt{2} \left(\frac{rad}{s}\right)$, $k = 24\frac{N}{m}$

D. $\omega = 10\sqrt{10} \left(\frac{rad}{s}\right)$, $k = 120\frac{N}{m}$.

107. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang. Phương trình li độ là : $x = 4\sin\left(10\sqrt{10}t - \frac{\pi}{6}\right)$(cm). Ở trạng thái cân bằng lò xo không biến dạng. Lấy $\pi^2 \approx 10$.

Mệnh đề nào sau đây sai :

A. Giá trị cực đại của vận tốc $v_{max} = 40\sqrt{10}\ \frac{m}{s}$

B. Giá trị cực đại của gia tốc $a_{max} = 4000\frac{cm}{s^2}$

C. Biên độ dao động A = 4cm.

D. Gọi giá trị cực đại của lực hồi phục là F_{max}, giá trị cực đại của lực đàn hồi là $\mathcal{T}_{max}$, thì $\mathcal{T}_{max} = F_{max}$.

★ *Treo một con lắc lò xo ở phương thẳng đứng. Khi hệ thống ở trong thế cân bằng thì lò xo giãn ra 4cm, lấy $g = 10\frac{m}{s^2}$. Từ vị trí cân bằng, ta nâng vật hướng lên một đoạn bằng 4cm rồi buông nhẹ.*

Trả lời các câu hỏi sau : 108, 109.

108. Chu kì và tần số góc của dao động có giá trị nào sau đây :

A. $T = 0{,}4\pi$ (s); $\omega = 5\left(\frac{rad}{s}\right)$

B. $T = 0{,}4$ (s); $\omega = 5\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$

C. $T = 0{,}4$s; $\omega = \frac{\pi}{2}\left(\frac{rad}{s}\right)$

D. $T = \frac{4}{\pi}$ s; $\omega = 5\left(\frac{rad}{s}\right)$.

109. Năng lượng dao động của hệ có giá trị nào sau đây, biết $k = 100\frac{N}{m}$:

A. E = 0J

B. $E = 8.10^{-2}$J

C. E = 8J

D. E = 4J.

110. Một vật dao động điều hòa theo phương trình :

$$x = 4\sin\left(20\pi t + \frac{\pi}{6}\right)\ \text{(cm)}.$$

Mệnh đề nào sau đây đúng :

A. Lúc t = 0, li độ của vật là –2cm

B. Lúc $t = \frac{1}{20}$ s, li độ của vật là 2cm

C. Lúc t = 0, vận tốc của vật là $80\frac{\text{cm}}{\text{s}}$.

D. A, B, C đều sai.

★ *Một con lắc lò xo treo ở phương thẳng đứng. Lò xo có khối lượng không đáng kể, có độ cứng là* $10\frac{\text{N}}{\text{m}}$*, và độ dài tự nhiên là 30cm; vật mắc vào lò xo có khối lượng m = 200g, cho* $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$*. Kích thích cho vật dao động, lò xo có độ dài cực đại là 45cm.*

Trả lời các câu hỏi sau : 111, 112.

111. Biên độ của dao động có giá trị bao nhiêu ?

A. 10cm B. 5cm C. 15cm D. 7,5cm.

112. Li độ của vật có giá trị bao nhiêu khi lò xo dài tự nhiên

A. 0 B. 5cm C. –5cm D. –7,5cm.

113. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ là 4cm. Xác định li độ của vật để động năng của vật và thế năng của lò xo có giá trị bằng nhau

A. $x = \pm 2$cm B. $x = \pm\sqrt{2}$ cm

C. $x = \pm 2\sqrt{2}$ cm D. $x = \pm 3$cm.

114. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ là 12cm. Xác định li độ của vật để thế năng của lò xo bằng $\frac{1}{3}$ động năng của vật.

A. $x = \pm 6$cm B. $x = \pm 3$cm

C. $x = \pm 9$cm D. $x = \pm 6\sqrt{2}$ cm.

★ *Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì là T = 1s. Năng lượng dao động là 20mJ. Vật m = 800g, lấy* $\pi^2 = 10$.

Trả lời các câu hỏi sau : 115, 116.

115. Biên độ dao động của vật có giá trị nào sau đây :

A. 2,5cm B. 5cm C. $2{,}5\sqrt{2}$ D. 2cm.

116. Tính vận tốc của vật khi thế năng của lò xo bằng 2 lần động năng của vật.

A. $4\,\frac{m}{s}$ B. $1{,}66\,\frac{m}{s}$ C. $12{,}9\,\frac{cm}{s}$ D. $16{,}6\,\frac{cm}{s}$.

★ *Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\sin(4\pi t)$.*
Trả lời các câu hỏi sau 117, 118.

117. Xác định thời điểm để vật chuyển động theo chiều dương với vận tốc là $v = \frac{v_{max}}{2}$.

A. $t = \frac{T}{6} + kT$ B. $t = \frac{5T}{6} + kT$

C. $t = \frac{T}{3} + kT$ D. A và B.

118. Xác định thời điểm để vật chuyển động theo chiều âm của trục tọa độ và có vận tốc $v = \frac{v_{max}}{2}$.

A. $t = \frac{T}{3} + kT$ B. $t = \frac{T}{6} + kT$

C. $t = \frac{2}{3} + kT$ D. A và C.

★ *Một con lắc lò xo dao động ở phương thẳng đứng. Lò xo có khối lượng không đáng kể và có độ cứng là $k = 40\,\frac{N}{m}$, vật có khối lượng $m = 200g$. Ta kéo vật từ vị trí cân bằng hướng xuống đoạn 5cm rồi buông nhẹ cho vật dao động. Lấy $g = 10\,\frac{m}{s^2}$.*

Trả lời các câu hỏi sau : 119, 120.

119. Lực phục hồi tác dụng vào vật ở các vị trí biên có cường độ bao nhiêu ? (gọi B là vị trí biên ở dưới vị trí cân bằng và C là vị trí biên ở trên vị trí cân bằng).

A. $F_B = F_C = 2N$ B. $F_B = 2N,\ F_C = 0$

C. $F_B = 4N,\ F_C = 0$ D. $F_B = 4N,\ F_C = 2N$.

120. Giá trị cực đại và cực tiểu của lực đàn hồi nhận giá trị nào sau đây :

A. $\mathcal{T}_{max} = 2N,\ \mathcal{T}_{min} = 2N$ B. $\mathcal{T}_{max} = 4N,\ \mathcal{T}_{min} = 2N$

C. $\mathcal{T}_{max} = 2N,\ \mathcal{T}_{min} = 0$ D. $\mathcal{T}_{max} = 4N,\ \mathcal{T}_{min} = 0$.

★ *Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng là k mắc với vật có khối lượng là m treo ở phương thẳng đứng. Ta kích thích cho con lắc dao động theo các cách sau đây :*

Kéo vật từ vị trí cân bằng hướng xuống đoạn a rồi :

1. Buông nhẹ cho vật dao động, gọi chu kì dao động là T_1.

2. Truyền cho vật vận tốc $\overrightarrow{v_0}$ hướng lên, gọi chu kỳ dao động là T_2.

3. Truyền cho vật vận tốc $\overrightarrow{v_0}$ hướng xuống, gọi chu kì là T_3

Trả lời các câu hỏi 121, 122.

121. Mối liên hệ giữa T_1, T_2 và T_3 thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

A. $T_1 < T_3$ B. $T_1 > T_2$ C. $T_2 = T_3 = T_1$ D. $T_2 = T_3 < T_1$

122. Gọi biên độ của dao động ứng với các cách kích thích là A_1, A_2 và A_3. Hệ thức nào sau đây đúng.

A. $A_1 < A_3$ B. $A_1 > A_2$ C. $A_1 = A_2 = A_3$ D. $A_2 = A_3 > A_1$

123. Một con lắc lò xo treo ở phương thẳng đứng. Ta kích thích cho con lắc dao động theo các cách sau đây :

1. Từ vị trí cân bằng nâng vật hướng lên đoạn a rồi truyền cho vật vận tốc $\overrightarrow{v_0}$ hướng xuống. Gọi chu kì và biên độ dao động là T_1, A_1.
2. Từ vị trí cân bằng kéo vật hướng xuống đoạn a rồi truyền cho vật vận tốc $\overrightarrow{v_0}$ hướng lên. Gọi chu kì và biên độ dao động là T_2, A_2.

Hệ thức nào sau đây đúng :

A. $T_1 \neq T_2$; $A_1 \neq A_2$. B. $T_1 = T_2$; $A_1 = A_2$.

C. $T_1 > T_2$; $A_1 > A_2$. D. $T_1 < T_2$; $A_1 < A_2$.

★ *Hai lò xo có độ cứng k_1 và k_2 có độ dài tự nhiên bằng nhau.*

Mắc vật m vào lò xo k_1 thì chu kì dao động của vật là $T_1 = 1{,}2s$

Mắc vật m vào lò xo k_2 thì chu kì dao động của vật là $T_2 = 1{,}6s$.

Trả lời các câu hỏi sau : 124, 125.

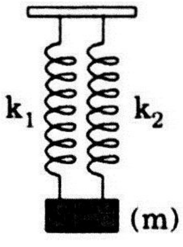
124. Mắc hệ như hình vẽ thì chu kì dao động của hệ thỏa mãn giá trị nào :

A. T = 1,4s

B. T = 2,8s

C. T = 0,4s

D. T = 0,96s.



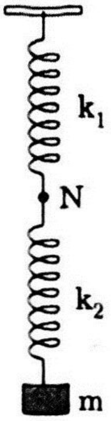
125. Mắc như hình vẽ thì chu kì dao động của hệ thỏa mãn giá trị nào :

A. T = 2s

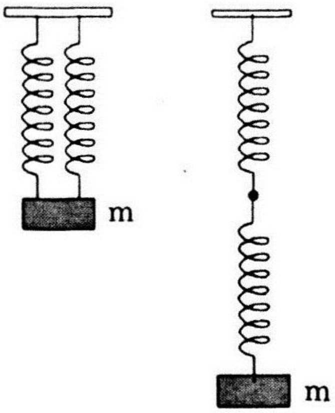
B. T = 1s

C. T = 2,8s

D. T = 1,4s.



126. Hai lò xo có cùng độ dài tự nhiên l_0, cùng độ cứng là k. Ta mắc các lò xo với nhau và với vật m theo hai cách như hình vẽ.



Chu kì dao động của 2 hệ thỏa mãn hệ thức nào sau đây.

(Cho biết khi 2 lò xo mắc song song có $k' = k_1 + k_2$ và chu kì dao động là T'. Khi 2 lò xo mắc nối tiếp có $\frac{1}{k'} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$ và chu kì dao động là T'')

A. $T'' = T'\sqrt{2}$ B. $T'' = 2T'$

C. $T'' = T'$ D. $T'' = 1,5T'$.

127. Mắc vật m = 2kg với hệ 2 lò xo k_1, k_2 mắc song song thì chu kì dao động của hệ là $T' = \frac{2\pi}{3}$ s. Nếu 2 lò xo này mắc nối tiếp nhau thì chu kì dao động là $T'' = \pi\sqrt{2}$ s. Tính các độ cứng k_1 và k_2. Cho biết hai lò xo mắc song song nhau thì độ cứng của hệ là $k' = k_1 + k_2$, khi 2 lò xo mắc nối tiếp nhau thì độ cứng của hệ là k'', $\frac{1}{k''} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$

A. $k_1 = 12N$, $k_2 = 6N$ B. $k_1 = 6N$, $k_2 = 12N$

C. $k_1 = 9N$, $k_2 = 2N$ D. A và B.

★ *Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình :*

$$x = 3\sqrt{2}\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(cm)$$

Trả lời các câu hỏi sau 128, 129, 130.

128. Mệnh đề nào sau đây đúng

A. Biên độ dao động A = 3cm B. Chu kì dao động T = 5s

C. Pha của dao động là $\frac{\pi}{3}$. D. Tất cả 3 mệnh đề trên đều sai.

129. Ở thời điểm $t_1 = 0,1s$, pha của dao động và li độ có giá trị nào sau đây

A. Pha của dao động là $\frac{4\pi}{3}$, li độ là $x = \frac{-3\sqrt{6}}{2}$ cm

B. Pha của dao động là $\frac{4\pi}{3}$, li độ là x = 4,5cm

C. Pha của dao động là $\frac{\pi}{3}$, li độ là x = 4,5cm

D. Pha của dao động là $\frac{\pi}{3}$, li độ là x = –4,5cm.

130. Ở thời điểm $t_2 = \frac{1}{60}$ s, vận tốc và gia tốc của chất điểm có giá trị nào sau đây :

A. $v_2 = 0$; $a_2 = 300\pi^2\sqrt{2}\ \frac{cm}{s^2}$

B. $v_2 = 30\pi\sqrt{2}\ \frac{cm}{s}$; $a_2 = -300\pi^2\sqrt{2}\ \frac{cm}{s^2}$

C. $v_2 = -30\pi\sqrt{2}\ \frac{cm}{s}$; $a_2 = 0$

D. $v_2 = 0$; $a_2 = -300\sqrt{2}\ \frac{cm}{s^2}$.

★ *Một lò xo treo ở phương thẳng đứng. Mắc vào lò xo vật có khối lượng m thì lò xo giãn ra 12cm rồi hệ thống ở trạng thái cân bằng. Khi nâng vật từ vị trí cân bằng hướng lên 2cm thì lực đàn hồi tác dụng vào vật là 2N.*

Trả lời câu 131, 132.

131. Độ cứng của lò xo có giá trị nào sau đây :

A. $20\frac{N}{m}$ B. $100\frac{N}{m}$ C. $200\frac{N}{m}$ D. $40\frac{N}{m}$.

132. Chu kì dao động của con lắc có giá trị nào sau đây : (Lấy $g = 10\frac{m}{s^2}$).

A. 6,88s B. 0,68s C. 0,62s D. 6,2s.

★ *Một con lắc lò xo treo ở phương thẳng đứng : lò xo có khối lượng không đáng kể, có độ cứng là $50\frac{N}{m}$; vật treo ở lò xo có khối lượng m = 500g. Cho $g = 10\frac{m}{s^2}$. Ta đã truyền cho con lắc năng lượng 40mJ để kích thích nó dao động.*

Trả lời các câu hỏi sau : 133, 134, 135.

133. Độ giãn của lò xo khi hệ ở trạng thái cân bằng và biên độ dao động có giá trị nào sau đây :

A. $\Delta l_o = 10$cm, A = 8cm B. $\Delta l_o = 10$cm, A = 4cm

C. $\Delta l_o = 8$cm, A = 10cm D. $\Delta l_o = 8$cm, A = 4cm.

134. Động năng của vật có giá trị nào khi nó ở li độ $x_o = 0$ và $x_1 = 2$cm.

A. Ở $x_o = 0$, có $E_{d\,max} = 40.10^{-3}$J

B. Ở $x_1 = 2$cm, có $E_{d1} = 30.10^{-3}$J

C. Ở $x_o = 0$, có $E_{d\,max} = 0$

D. A và B.

135. Lực hồi phục tác dụng vào vật có những giá trị nào khi nó ở vị trí cân bằng và vị trí biên.

A. Ở vị trí cân bằng $F_o = 2N$ B. Ở vị trí biên $F_B = 2N$

C. Ở vị trí cân bằng $F_o = 0$ D. B và C.

★ *Một vật dao động điều hòa, phương trình của gia tốc là :*

$$a = -\sqrt{2}\sin\left(\frac{t}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$$

Đo a bằng $\frac{cm}{s^2}$, thời gian bằng giây.

Trả lời các câu hỏi sau : 136, 137, 138.

136. Xác định thời điểm lúc vật ở li độ x = 4cm

A. $t_1 = \frac{6\pi}{4}s;\ t_2 = \frac{10\pi}{4}s$ B. $t_1 = \frac{3\pi}{4}s;\ t_2 = \frac{6\pi}{4}s$

C. $t_1 = \frac{3\pi}{4}s;\ t_2 = \frac{10\pi}{4}s$ D. $t_1 = \frac{6\pi}{4}s;\ t_2 = \frac{5\pi}{4}s$.

137. Xác định thời điểm lúc vật qua li độ $x = 2\sqrt{2}$ cm theo chiều dương.

A. $t = \frac{4\pi}{3}s$ B. $t = \frac{8\pi}{3}s$ C. $t = \pi s$ D. $t = \frac{2\pi}{3}s$.

138. Dao động của vật không thỏa mãn những mệnh đề nào sau đây :

A. Biên độ dao động $A = 4\sqrt{2}$ cm

B. Chu kì dao động $T = 4\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$

C. Pha của dao động là $\left(-\frac{\pi}{2}\right)$

D. Giá trị cực đại của vận tốc $2\sqrt{2}\left(\frac{cm}{s}\right)$.

★ *Một vật dao động điều hòa có biên độ dao động là 4cm, Chu kì dao động là $T = \frac{1}{10}s$ và pha ban đầu $\varphi = \frac{\pi}{3}$.*

Trả lời các câu hỏi sau 139, 140, 141.

139. Viết phương trình li độ theo đơn vị mét.

A. $x = 4\sin\left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ B. $x = 40\sin\left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

C. $x = 10^{-2}\sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ D. $x = 4.10^{-2}\sin\left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$.

140. Tính li độ của vật ở thời điểm $t_1 = \frac{1}{60}$ s và $t_1 = \frac{1}{30}$ s.

A. $x_1 = 2\sqrt{3}$ cm; $x_2 = 0$ B. $x_1 = 2\sqrt{2}$ cm; $x_2 = 0$

C. $x_1 = 2$cm; $x_2 = 4\sqrt{3}$ cm D. $x_1 = 2\sqrt{2}$ cm; $x_2 = 4\sqrt{2}$ cm.

141. Các đặc điểm của dao động thỏa mãn những mệnh đề nào sau đây :

A. Tần số góc $\omega = \frac{\pi}{10}\left(\frac{rad}{s}\right)$

B. Pha của dao động bằng $\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

C. Phương trình li độ : $x = 0{,}4\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

D. A, B, C đều sai.

142. Một con lắc lò xo dao động ở phương thẳng đứng. Từ vị trí cân bằng, kéo vật hướng xuống đoạn A (cm) rồi buông nhẹ, chu kì dao động của con lắc là T = 2s. Nếu từ vị trí cân bằng ta kéo vật hướng xuống đoạn A' = 3A, thì chu kì dao động là T' nhận giá trị nào sau đây :

A. T' = 6s B. T' = 3s C. T' = 9s D. T' = 2s.

143. Một con lắc lò xo dao động theo phương thẳng đứng với chu kì là 0,4s. Khi hệ ở trạng thái cân bằng, lò xo dài 44cm, lấy $g = 10\frac{m}{s^2}$, $\pi^2 = 10$.

Độ dài tự nhiên của lò xo có giá trị baao nhiêu ?

A. 34cm B. 30cm C. 40cm D. 38cm.

144. Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng là k, vật mắc vào lò xo có khối lượng là m. Con lắc này dao động với chu kì T = 0,9s. Nếu khối lượng của vật tăng lên 4 lần và độ cứng của lò xo tăng lên 9 lần thì chu kì dao động T' có giá trị nào sau đây :

A. T' = 0,4s B. T' = 0,6s C. T' = 0,8s D. T' = 0,9s.

145. Một vật dao động điều hòa theo phương trình : $x = 12\sin\left(12\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$

Mệnh đề nào sau đây sai :

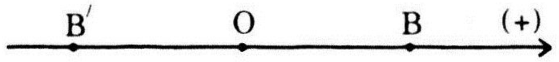
A. Vận tốc có biểu thức $v = 12^2\pi\cos\left(12\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$

B. Gia tốc của biểu thức $a = -12^2\pi\sin\left(12\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$

C. Tần số góc là $\omega = 12\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$

D. Pha của dao động là $\left(\frac{\pi}{6} + 12\pi t\right)$.

★ *Một vật dao động điều hòa giữa hai vị trí biên là B và B' quanh vị trí cân bằng O. Cho biết BB' = 12cm. Trong khoảng thời gian 6s, vật thực hiện được 5 dao động toàn phần. Lấy $\pi^2 = 10$.*



Trả lời các câu hỏi sau : 146, 147, 148, 149.

146. Chu kì và tần số góc của dao động có giá trị nào sau đây :

A. $T = \frac{5}{6}s$; $\omega = 2{,}4\pi \left(\frac{rad}{s}\right)$

B. $T = \frac{5}{6}s$; $\omega = 1{,}2\pi \left(\frac{rad}{s}\right)$

C. $T = 1{,}2s$; $\omega = \frac{\pi}{0{,}6} \left(\frac{rad}{s}\right)$

D. $T = 1{,}2s$; $\omega = 1{,}2\pi \left(\frac{rad}{s}\right)$.

147. Viết phương trình dao động của vật. Lấy gốc tọa độ là vị trí cân bằng O, lấy gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục tọa độ.

A. $x = 12\sin(0{,}6\pi t)$ (cm)

B. $x = 6\sin\left(\frac{\pi}{0{,}6}t + \pi\right)$ (cm)

C. $x = 6\sin\left(1{,}2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

D. $x = 6\sin\left(\frac{\pi}{0{,}6}t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

148. Viết phương trình dao động của vật, lấy gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương của trục tọa độ.

A. $x = 12\sin(6\pi t)$ (cm)

B. $x = 12\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ (cm)

C. $x = 6\sin\left(\frac{\pi}{6}t + \pi\right)$ (cm)

D. $x = 6\sin\left(\frac{\pi}{0{,}6}t\right)$ (cm).

149. Các giá trị cực đại của vận tốc và gia tốc thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

A. $v_{max} = 10\sqrt{10} \left(\frac{cm}{s}\right)$; $a_{max} = \frac{500}{3} \left(\frac{cm}{s^2}\right)$

B. $v_{max} = 100 \left(\frac{cm}{s}\right)$; $a_{max} = \frac{1000}{3} \left(\frac{cm}{s^2}\right)$

C. $v_{max} = 10\sqrt{10} \left(\frac{cm}{s}\right)$; $a_{max} = 500 \left(\frac{cm}{s^2}\right)$

D. $v_{max} = 20\sqrt{10} \left(\frac{cm}{s}\right)$; $a_{max} = 200 \left(\frac{cm}{s^2}\right)$.

★ *Một vật dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian $t = 5T$, vật di chuyển được một đoạn dài 80cm. Khi qua vị trí cân bằng vật có vận tốc bằng* $40\sqrt{2}\left(\frac{cm}{s}\right)$.

Trả lời các câu hỏi sau : 150, 151, 152, 153.

150. Tính chu kì và biên độ dao động của vật.

A. Biên độ $A = 8cm$, $T = \frac{\pi\sqrt{2}}{5}$ s

B. Biên độ $A = 4cm$, $T = \frac{\pi\sqrt{2}}{5}$ s

C. Biên độ $A = 4cm$, $T = \frac{\pi\sqrt{2}}{10}$ s

D. Biên độ $A = 8cm$, $T = \frac{\pi\sqrt{2}}{10}$ s.

151. Khi vật có li độ $x = 2\sqrt{2}$ cm, thì vận tốc và gia tốc của chuyển động có giá trị nào sau đây :

A. $v = 20\sqrt{2}\ \frac{cm}{s}$, $a = 200\sqrt{2}\left(\frac{cm}{s^2}\right)$

B. $v = 40\frac{cm}{s}$, $a = 400\sqrt{2}\left(\frac{cm}{s^2}\right)$

C. $v = 40\frac{cm}{s}$, $a = 400\left(\frac{cm}{s^2}\right)$

D. $v = 20\sqrt{2}\ \frac{cm}{s}$, $a = 400\left(\frac{cm}{s^2}\right)$.

152. Viết phương trình dao động của vật. Lấy gốc tọa độ là vị trí cân bằng O, lấy gốc thời gian là lúc vật ở vị trí biên có tọa độ dương.

A. $x = 4\sin(10t + \pi)$ (cm)

B. $x = 4\sqrt{2}\sin(10t - \pi)$ (cm)

C. $x = 4\sqrt{2}\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

D. $x = 4\sin\left(10\sqrt{2}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

153. Viết phương trình dao động của vật. Lấy gốc thời gian là lúc vật ở vị trí biên có tọa độ âm. Lấy gốc tọa độ là vị trí cân bằng O.

A. $x = -4\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

B. $x = -4\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = -4\sqrt{2}\sin(10\pi t + \pi)$ (cm)

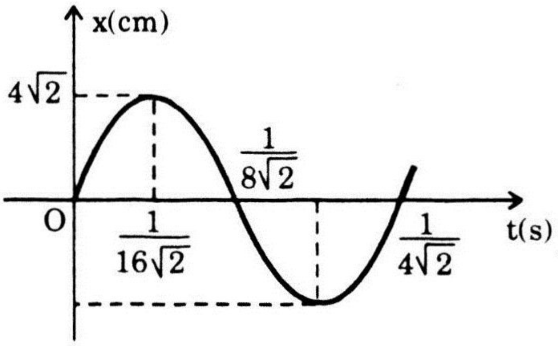
D. $x = 4\sin\left(10\sqrt{2}t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

★ *Một vật dao động điều hòa theo phương trình :*

$$x = A\sin(\omega t + \varphi)$$

Đồ thị $x = f(t)$ có dạng như hình vẽ.

Trả lời các câu hỏi sau :



154. Dựa vào đồ thị, tính A, ω và φ :

A. Biên độ $A = 4\sqrt{2}$ cm, $\omega = 8\sqrt{2}\pi \left(\frac{rad}{s}\right)$ B. $\varphi = 0$

C. Biên độ A = 4cm, $\omega = 8\pi \left(\frac{rad}{s}\right)$ D. A và B.

155. Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 4\sqrt{2}\sin(8\pi t)$ (cm) B. $x = 4\sin(8\pi t)$ (cm)

C. $x = 4\sqrt{2}\sin(8\sqrt{2}\pi t)$ (cm) D. $x = 8\sqrt{2}\sin(8\sqrt{2}\pi t)$ (cm).

156. Xác định thời điểm để vật có li độ x = 4cm.

A. $t_1 = \frac{1}{32\sqrt{2}}$ s B. $t_2 = \frac{3}{32\sqrt{2}}$ s

C. $t_1 = \frac{2}{32\sqrt{2}}$ s D. A, B.

★ *Phương trình của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số như sau :* $x_1 = A_1\sin(\omega t + \varphi_1)$

$x_2 = A_2\sin(\omega t + \varphi_2)$

Trả lời các câu hỏi sau : 157, 158, 159, 160.

157. Biên độ của dao động tổng hợp có giá trị cực tiểu khi độ lệch pha của 2 dao động thành phần thỏa mãn giá trị nào sau đây :

A. $(\varphi_2 - \varphi_1) = k2\pi$ B. $(\varphi_2 - \varphi_1) = k\pi$

C. $(\varphi_2 - \varphi_1) = (2k + 1)\pi$ D. $(\varphi_2 - \varphi_1) = k\frac{\pi}{2}$.

158. Biên độ của dao động tổng hợp có giá trị cực đại khi góc lệch pha của 2 dao động thành phần thỏa mãn giá trị nào sau đây :

A. $(\varphi_2 - \varphi_1) = k\pi$ B. $(\varphi_2 - \varphi_1) = (2k + 1)\pi$

C. $(\varphi_2 - \varphi_1) = (2k + 1)\frac{\pi}{2}$ D. $(\varphi_2 - \varphi_1) = k2\pi$.

159. Biên độ của dao động tổng hợp được tính theo biểu thức nào sau đây :

A. $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$

B. $A^2 = A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$

C. $A^2 = (A_1 + A_2)^2 - 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$

D. $A^2 = (A_1 - A_2)^2 - 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$

160. Pha ban đầu của dao động tổng hợp được xác định theo biểu thức nào sau đây :

A. $\text{tg}\varphi = \dfrac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$ B. $\text{tg}\varphi = \dfrac{A_1\sin\varphi_1 + A_1\cos\varphi_1}{A_2\sin\varphi_2 + A_2\cos\varphi_2}$

C. $\text{tg}\varphi = \dfrac{A_1\sin\varphi_1 - A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 - A_2\cos\varphi_2}$ D. $\text{tg}\varphi = \dfrac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 - A_2\cos\varphi_2}$.

161. Cho 2 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số góc.

Biên độ của 2 dao động là $A_1 = 1{,}5\text{cm}$ và $A_2 = \dfrac{\sqrt{3}}{2}\text{cm}$

Pha ban đầu của 2 dao động là $\varphi_1 = 0$ và $\varphi_2 = \dfrac{\pi}{2}$.

Biên độ và pha ban đầu của dao động tổng hợp có các trị số nào sau đây :

A. Biên độ $A = \sqrt{3}$ cm, pha ban đầu $\varphi = \dfrac{\pi}{3}$

B. Biên độ $A = \sqrt{3}$ cm, pha ban đầu $\varphi = \dfrac{\pi}{2}$

C. Biên độ A = 3cm, pha ban đầu $\varphi = \dfrac{\pi}{6}$

D. Biên độ $A = \sqrt{3}$ cm, pha ban đầu $\varphi = \dfrac{\pi}{6}$.

162. Cho 2 dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số góc là $\omega = 100\pi\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$.

Biên độ của 2 dao động là $A_1 = \sqrt{3}$ cm và $A_2 = \sqrt{3}$ cm.

Pha ban đầu của 2 dao động là $\varphi_1 = \dfrac{\pi}{6}$ và $\varphi_2 = \dfrac{5\pi}{6}$.

Biên độ và pha ban đầu của dao động tổng hợp có các giá trị nào sau đây :

A. Biên độ $A = \sqrt{3}$ cm, pha ban đầu $\varphi = \dfrac{\pi}{3}$

B. Biên độ A = 3cm, pha ban đầu $\varphi = \dfrac{\pi}{2}$

C. Biên độ $A = \sqrt{3}$ cm, pha ban đầu $\varphi = \dfrac{\pi}{2}$

D. Biên độ A = 3cm, pha ban đầu $\varphi = \dfrac{\pi}{6}$

163. Biên độ dao động tổng hợp A của 2 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có biên độ là A_1 và A_2, có độ lệch pha $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$ nhận giá trị nào sau đây :

A. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ B. $A = A_1 - A_2$ (khi $A_1 > A_2$)

C. $A = A_2 - A_1$ (khi $A_1 < A_2$) D. $A = \sqrt{A_1^2 - A_2^2}$.

164. Hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có biên độ là $A_1 = A$, $A_2 = 2A$, có độ lệch pha là $\frac{\pi}{3}$. Biên độ của dao động tổng hợp có giá trị nào sau đây :

A. 3A B. $\sqrt{A^2 + 4A^2} = A\sqrt{5}$

C. $\sqrt{4A^2 - A^2} = A\sqrt{3}$ D. $A\sqrt{7}$.

★ *Có 2 dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số góc là ω*
Biên độ của 2 dao động là A_1 và A_2
Pha ban đầu của 2 dao động là φ_1 và φ_2
Gọi x là dao động tổng hợp của 2 dao động ấy, ta có :
$x = A\sin(\omega t + \varphi)$ và $\Delta\varphi$ là độ lệch pha của 2 dao động trên.
Trả lời các câu hỏi 165, 166.

165. A. Nếu $\Delta\varphi = k2\pi$ thì $A = A_1 + A_2$.

B. Nếu $\Delta\varphi = k2\pi$ thì $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

C. Nếu $\Delta\varphi = k2\pi$ thì $A = A_1 - A_2$.

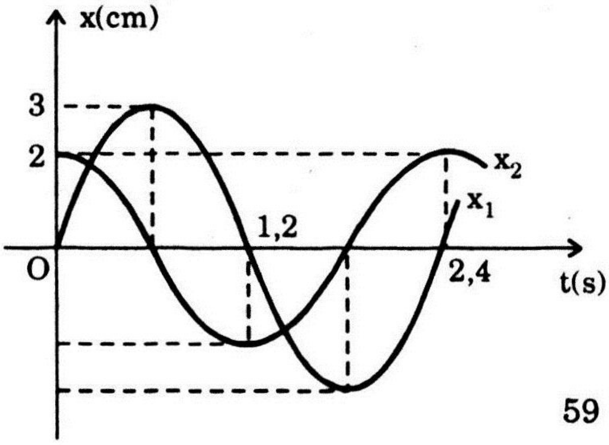
D. Nếu $\Delta\varphi = k2\pi$ thì $A = \sqrt{A_1^2 - A_2^2}$

166. Nếu $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi$ thì biên độ của dao động tổng hợp nhận giá trị nào sau đây :

A. $A = \sqrt{A_1^2 - A_2^2}$ B. $A = \sqrt{A_2^2 - A_1^2}$

C. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2}$ D. $A = \frac{1}{2}(A_1 - A_2)$.

★ ***Đồ thị của 2 dao động điều hòa có đặc điểm trên hình vẽ.***
Trả lời các câu hỏi sau :
167, 168, 169.



167. Độ lệch pha giữa x_1 và x_2 thỏa mãn mệnh đề nào sau đây :

A. x_1 nhanh pha với x_2 là $\frac{\pi}{2}$ B. x_1 nhanh pha $\frac{\pi}{4}$ với x_2

C. x_2 nhanh pha $\frac{\pi}{3}$ với x_1. D. x_2 nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ với x_1.

168. Viết phương trình dao động của x_1

A. $x_1 = 3\sin\left(2,4t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) B. $x_1 = 3\sin(2,4t)$ (cm)

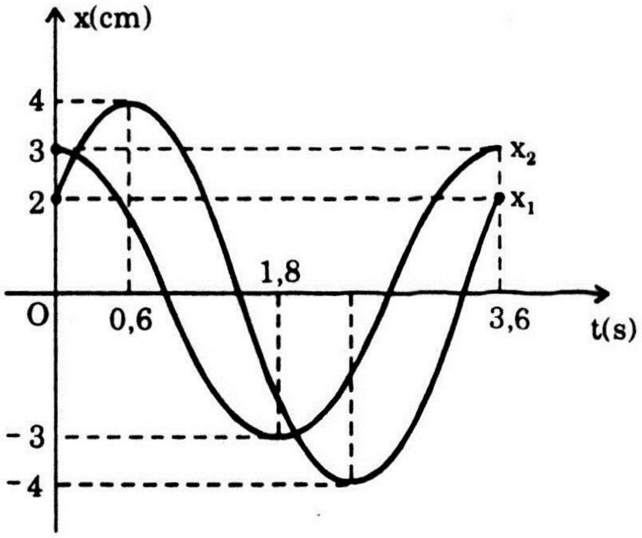
C. $x_1 = 3\sin\left(\frac{\pi}{1,2}t\right)$ (cm) D. $x_1 = 3\sin(2,4t)$ (cm).

169. Viết phương trình dao động của x_2

A. $x_2 = 2\sin\left(2,4t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) B. $x_2 = 2\sin\left(\frac{\pi}{1,2}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x_2 = 2\sin\left(\frac{\pi}{1,2}t\right)$ (cm) D. $x_2 = 2\sin\left(\frac{\pi}{2,4}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

★ *Đồ thị của 2 dao động điều hòa x_1 và x_2 có các đặc điểm ghi ở hình vẽ. Trả lời các câu hỏi sau : 170, 171, 172, 173, 174.*



170. Độ lệch pha giữa 2 dao động ứng với mệnh đề nào sau đây :

A. x_1 nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ với x_2.

B. x_1 nhanh pha $\frac{\pi}{3}$ với x_2.

C. x_2 nhanh pha $\frac{\pi}{3}$ với x_1. D. x_2 nhanh pha $\frac{\pi}{6}$ với x_1.

171. Phương trình li độ x_1 thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

A. $x_1 = 2\sin\left(3,6t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) B. $x_1 = 4\sin\left(3,6\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)

C. $x_1 = 4\sin\left(\frac{\pi}{3,6}t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) D. $x_1 = 4\sin\left(\frac{\pi}{1,8}t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm).

172. Phương trình li độ x_2 thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

A. $x_2 = 3\sin\left(3,6t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) B. $x_2 = 3\sin\left(3,6\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x_2 = 3\sin\left(\frac{\pi}{3,6}t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) D. $x_2 = 3\sin\left(\frac{\pi}{1,8}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

173. Xác định thời điểm để li độ của dao động x_1 có giá trị $x_1 = 0$ trong một chu kì kể từ lúc t = 0.

A. $x_1 = 0$ lúc $t = 0$ B. $x_1 = 0$ lúc $t = 1{,}5s$

C. $x_1 = 0$ lúc $t = 3{,}3s$ D. B và C đều đúng.

174. Xác định thời điểm để li độ $x_2 = 0$ trong một chu kì kể từ lúc t = 0.

A. $x_2 = 0$ khi $t = 1{,}8s$ B. $x_2 = 0$ khi $t = 0{,}9s$

C. $x_2 = 0$ khi $t = 2{,}7s$ D. B và C.

★ *Một con lắc lò xo dao động với biên độ là A và với năng lượng dao động là E.*

Trả lời các câu hỏi sau 175, 176.

175. Khi li độ $x = \frac{2A}{3}$ thì động năng của vật có giá trị nào sau đây :

A. $E_đ = \frac{E}{3}$ B. $E_đ = \frac{2E}{3}$ C. $E_đ = \frac{5E}{9}$ D. $E_đ = \frac{4E}{9}$.

176. Khi động năng của vật bằng $\frac{3}{2}$ giá trị thế năng của lò xo, thì li độ của vật có giá trị nào sau đây :

A. $x = \pm A\sqrt{10}$ B. $x = \pm A\sqrt{5}$

C. $x = \pm A\sqrt{0{,}4}$ D. $x = \pm A\sqrt{1{,}5}$.

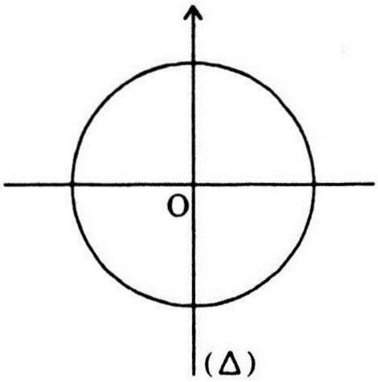
177. Một chất điểm thực hiện một chuyển động tròn đều, sau 90 giây quay được 60 vòng, bán kính của quỹ đạo là 12cm. Lúc đầu (t = 0) tọa độ góc của chất điểm là $\frac{\pi}{6}$. Hình chiếu vuông góc của chất điểm trên trục (Δ) chuyển động theo quy luật nào ?

A. $x = 12\sin\left(\frac{2}{3}\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)

B. $x = 12\sin\left(\frac{3}{2}\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)

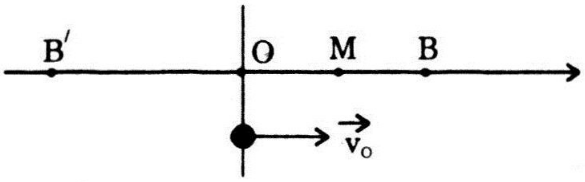
C. $x = 12\sin\left(\frac{4\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)

D. $x = 12\sin\left(\frac{4\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)



★ *Một chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O và 2 vị trí biên là B và B', Cho BB' = 12cm. Thời gian chất điểm di chuyển từ O đến B là 0,6s. Lúc t = 0, vật đi ngang vị trí cân bằng theo chiều dương với vận tốc $\overrightarrow{v_o}$. Trung điểm của OB là M.*

Trả lời các câu hỏi sau : 178, 179.



178. Vận tốc của vật ở M và vận tốc cực đại có giá trị nào sau đây :

A. $v_o = 31{,}4\dfrac{cm}{s}$; $v_M = 4{,}53\dfrac{cm}{s}$
B. $v_o = 31{,}4\dfrac{cm}{s}$; $v_M = 15{,}7\dfrac{cm}{s}$

C. $v_o = 15{,}7\dfrac{cm}{s}$; $v_M = 4{,}53\dfrac{cm}{s}$
D. $v_o = 15{,}7\dfrac{cm}{s}$; $v_M = 13{,}6\dfrac{cm}{s}$.

179. Viết phương trình dao động của chất điểm. Chọn gốc tọa độ là O, chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật qua O theo chiều dương của trục tọa độ, ta có :

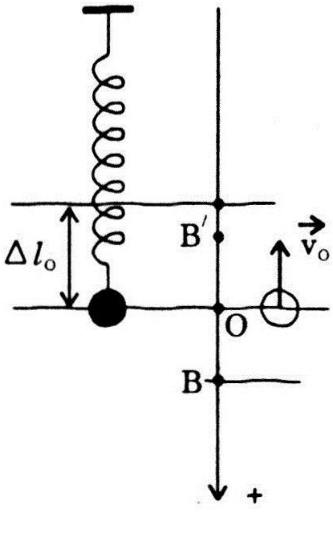
A. $x = 12\sin\left(\dfrac{\pi}{2{,}4}t\right)$ (cm)
B. $x = 12\sin\left(\dfrac{\pi}{1{,}2}t\right)$ (cm)

C. $x = 6\sin\left(\dfrac{\pi}{1{,}2}t\right)$ (cm)
D. $x = 6\sin\left(\dfrac{\pi}{1{,}2}t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm).

★ *Một con lắc lò xo treo ở phương thẳng đứng. Khi hệ thống ở trạng thái cân bằng thì lò xo giãn một đoạn Δl_o = 6cm. Kích thích để con lắc lò xo dao động theo phương thẳng đứng, vật m di chuyển giữa B và B' quanh vị trí cân bằng O, cho OB = OB' = 4cm.*

Lấy $g = 10\dfrac{m}{s^2}$, $\pi^2 = 10$.

Trả lời các câu hỏi sau : 180, 181, 182, 183, 184.



180. Tần số góc, giá trị cực đại của vận tốc nhận giá trị nào sau đây:

A. $\omega = \dfrac{10\pi}{\sqrt{6}}\left(\dfrac{rad}{s}\right)$; $v_o = 40\pi\sqrt{6}\left(\dfrac{cm}{s}\right)$

B. $\omega = 10\pi\sqrt{6}\left(\dfrac{rad}{s}\right)$; $v_o = 40\pi\sqrt{6}\left(\dfrac{cm}{s}\right)$

C. $\omega = \dfrac{10\pi}{\sqrt{6}}\left(\dfrac{rad}{s}\right)$; $v_o = \dfrac{40\pi}{\sqrt{6}}\left(\dfrac{cm}{s}\right)$

D. $\omega = 10\pi\sqrt{2}\left(\dfrac{rad}{s}\right)$; $v_o = 80\pi\left(\dfrac{cm}{s}\right)$

181. Viết phương trình dao động của con lắc lò xo, lấy gốc tọa độ là O, lấy gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật ngang vị trí cân bằng theo chiều âm của trục tọa độ.

A. $x = 4\sin(10\pi t)$ (cm)　　　　B. $x = 4\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 4\sin\left(\frac{10\pi}{\sqrt{6}}t + \pi\right)$ (cm)　　　　D. $x = 4\sin\left(\frac{10\pi}{\sqrt{6}}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

182. Viết phương trình dao động của con lắc lò xo, lấy gốc tọa độ là O, lấy gốc thời gian là lúc vật đi ngang vị trí cân bằng theo chiều dương của trục tọa độ.

A. $x = 6\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)　　　　B. $x = 6\sin(10\pi t + \pi)$ (cm)

C. $x = 6\sin(10\pi t - \pi)$ (cm)　　　　D. $x = 4\sin\left(\frac{10\pi}{\sqrt{6}}t\right)$ (cm).

183. Xác định lực phục hồi $\vec{F}_{B'}$ và lực đàn hồi $\vec{\mathcal{T}}_{B'}$ tác dụng vào vật khi vật ở vị trí biên B'.

A. $\vec{F}_{B'}$ cùng chiều trục,　$F_{B'} = 2.k.10^{-2}$N.

$\vec{\mathcal{T}}_{B'}$ ngược chiều trục,　$\mathcal{T}_{B'} = 4k.10^{-2}$N.

B. $\vec{F}_{B'}$ ngược chiều trục,　$F_{B'} = 4k.10^{-2}$N.

$\vec{\mathcal{T}}_{B'}$ ngược chiều trục,　$\mathcal{T}_{B'} = 2k.10^{-2}$N.

C. $\vec{F}_{B'}$ cùng chiều trục,　$F_{B'} = 4k.10^{-2}$N.

$\vec{\mathcal{T}}_{B'}$ ngược chiều trục,　$\mathcal{T}_{B'} = 2k.10^{-2}$N.

D. $\vec{F}_{B'} = 0$

$\vec{\mathcal{T}}_{B'}$ ngược chiều trục,　$\mathcal{T}_{B'} = 2k.10^{-2}$N.

184. Xác định lực phục hồi $\vec{F}$ và lực đàn hồi $\vec{\mathcal{T}}$ tác dụng vào vật khi vật ở vị trí biên B.

A. $\vec{F}_B$ ngược chiều trục,　$F_B = 4k.10^{-2}$N.

$\vec{\mathcal{T}}_B$ ngược chiều trục,　$\mathcal{T}_B = 10k.10^{-2}$N.

B. $\vec{F}_B$ cùng chiều trục,　$F_B = 4k.10^{-2}$N.

$\vec{\mathcal{T}}_B$ ngược chiều trục,　$\mathcal{T}_B = 4k.10^{-2}$N.

C. $\vec{F}_B = 0$

$\vec{\tau}_B$ ngược chiều trục, $\tau_B = 4k.10^{-2}N$.

D. $\vec{F}_B$ ngược chiều trục, $F_B = 4k.10^{-2}N$.

$\vec{\tau}_B = 0$

★ *Một lò xo có độ cứng* $k = 30\frac{N}{m}$ *treo ở phương thẳng đứng. Mắc vào lò xo vật m có khối lượng m = 300g. Kích thích cho vật dao động theo phương thẳng đứng. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng. Chọn gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động.*

Trả lời các câu hỏi sau :185, 186, 187, 188.

185. Kéo vật từ vị trí cân bằng hướng xuống một đoạn là 4cm rồi buông ra, viết phương trình dao động của con lắc lò xo.

A. $x = 4\sin(10t)$ (cm)
B. $x = 4\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)
C. $x = 8\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)
D. $x = 8\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

186. Khi vật đang ở vị trí cân bằng, ta truyền cho vật vận tốc ban đầu $v_o = 50\left(\frac{cm}{s}\right)$ hướng xuống. Viết phương trình dao động của con lắc lò xo.

A. $x = 5\sin(10t)$ (cm)
B. $x = 4\sin(10t)$ (cm)
C. $x = 5\sin(10t + \pi)$ (cm)
D. $x = 4\sin(10t + \pi)$ (cm).

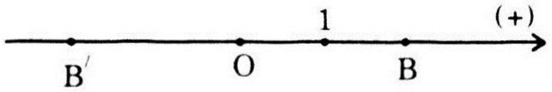
187. Khi vật đang ở vị trí cân bằng, ta truyền cho vật vận tốc ban đầu $v_o = 50\left(\frac{cm}{s}\right)$ hướng lên (ngược chiều trục tọa độ). Viết phương trình dao động của con lắc lò xo.

A. $x = 4\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)
B. $x = 5\sin(10t + \pi)$ (cm)
C. $x = 5\sin(10t)$ (cm)
D. $x = 4\sin(10t + \pi)$ (cm).

188. Khi vật đang ở vị trí cân bằng O, nâng vật hướng lên một đoạn là 4cm rồi truyền cho vật vận tốc ban đầu $v_o = 40\frac{cm}{s}$ hướng lên. Viết phương trình dao động của con lắc lò xo.

A. $x = 4\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)
B. $x = 4\sqrt{2}\sin\left(10t - \frac{3\pi}{4}\right)$ (cm)
C. $x = 4\sqrt{2}\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)
D. $x = 8\sin\left(10t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm).

★ *Một vật dao động điều hòa ở phương ngang giữa hai vị trí biên là B' và B quanh vị trí cân bằng là O. Thời gian vật đi từ O đến B hoặc B' là 6s, cho BB' = 24cm.*



Trả lời các câu hỏi sau : 189, 190, 191.

189. Viết phương trình dao động của vật. Lấy gốc tọa độ là O, lấy gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc ngang vị trí cân bằng O theo chiều dương của trục tọa độ. Tìm khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ O đến I là trung điểm của OB.

A. $x = 24\sin\left(\frac{\pi}{12}t\right)$ (cm). Thời gian ngắn nhất vật đi từ O đến I là 2s.

B. $x = 12\sin\left(\frac{\pi}{12}t\right)$ (cm). Thời gian ngắn nhất vật đi từ O đến I là 10s.

C. $x = 12\sin\left(\frac{\pi}{12}t\right)$ (cm). Thời gian ngắn nhất vật đi từ O đến I là 2s.

D. $x = 12\sin\left(\frac{\pi}{12}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm). Thời gian ngắn nhất vật đi từ O đến I là 2s.

190. Lấy gốc tọa độ là O, lấy gốc thời gian là lúc vật ở B. Viết phương trình dao động của vật rồi tính khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ B đến I.

A. $x = 12\sin\left(\frac{\pi}{12}t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm), thời gian vật đi từ B về I mất 2s.

B. $x = 12\sin\left(\frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm), thời gian vật đi từ B về I mất 2s.

C. $x = 12\sin\left(\frac{\pi}{12}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm), thời gian vật đi từ B về I mất 4s.

D. $x = 12\sin\left(\frac{\pi}{12}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm), thời gian vật đi từ B về I mất 2s.

191. Lấy gốc tọa độ là O, lấy gốc thời gian là lúc vật ở vị trí biên B'. Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 12\sin\left(\frac{\pi}{12}t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

B. $x = 24\sin\left(\frac{\pi}{12}t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 12\sin\left(\frac{\pi}{12}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

D. $x = 24\sin\left(\frac{\pi}{12}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

192. Một vật dao động điều hòa theo phương trình :

$$x = 6\sqrt{2}\sin\left(\frac{6\pi}{\sqrt{2}}t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ (cm)}$$

Mệnh đề nào sau đây đúng :

A. Biên độ dao động là 6cm

B. Chu kì dao động là $T = \frac{\sqrt{2}}{2}$ s

C. Lúc $T = \frac{1}{\sqrt{2}}$ s, pha của dao động là $\left(\frac{17\pi}{3}\right)$

D. A, B, C đều sai.

★ *Một vật dao động điều hòa theo phương trình :*

$$x = \frac{8}{\sqrt{2}} \sin\left(4\sqrt{2}\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm). Lấy } \pi^2 \approx 10.$$

Trả lời các câu hỏi sau : 193, 194, 195.

193. Vận tốc cực đại và gia tốc cực đại nhận giá trị nào sau đây :

A. $v_{max} = 32 \frac{cm}{s}$; $a_{max} = 128\sqrt{20} \left(\frac{cm}{s^2}\right)$

B. $v_{max} = 32\sqrt{10} \frac{cm}{s}$; $a_{max} = 1280\sqrt{2} \left(\frac{cm}{s^2}\right)$

C. $v_{max} = 32 \frac{cm}{s}$; $a_{max} = 2048 \left(\frac{cm}{s^2}\right)$

D. $v_{max} = 16\sqrt{20} \frac{cm}{s}$; $a_{max} = 1280 \left(\frac{cm}{s^2}\right)$

194. Tìm thời gian ngắn nhất để vật có vận tốc $v = \frac{1}{2} v_{max}$. Lúc ấy vật có li độ x bao nhiêu ?

A. $t = \frac{1}{24\sqrt{2}}$ s ; $x = 4\sqrt{1,5}$ cm

B. $t = \frac{1}{12\sqrt{2}}$ s ; x = 4cm

C. $t = \frac{1}{24\sqrt{2}}$ s ; x = 4cm

D. $t = \frac{1}{24}$ s ; x = 4cm.

195. Vận tốc và gia tốc lúc $t = \frac{1}{12\sqrt{2}}$ s có giá trị nào sau :

A. v = 0 ; $a = 1280\sqrt{2} \left(\frac{cm}{s^2}\right)$

B. $v = 32\pi \frac{cm}{s}$; $a = \frac{1280}{\sqrt{2}} \left(\frac{cm}{s^2}\right)$

C. $v = 16\pi\sqrt{2} \frac{cm}{s}$; $a = 640\sqrt{2} \left(\frac{cm}{s^2}\right)$

D. $v = 32\pi\sqrt{2} \frac{cm}{s}$; a = 0.

★ *Một vật dao động điều hòa với biên độ là $A = 12\sqrt{2}$ cm. Thời gian vật di chuyển từ vị trí cân bằng đến vị trí biên là $0{,}3\sqrt{2}$ s. Lúc $t = 0$, vật đi qua vị trí cân bằng ngược chiều dương của trục tọa độ.*

Trả lời các câu hỏi sau : 196, 197.

196. Xác định thời điểm vật có li độ là $6\sqrt{2}$ cm trong khoảng $0 \le t \le T$.

A. Vật đi ngang vị trí có li độ là $6\sqrt{2}$ cm theo chiều dương của trục sau thời gian $t = 0{,}7\sqrt{2}$ s

B. Vật đi ngang vị trí có li độ là $6\sqrt{2}$ cm theo chiều âm của trục sau thời gian $t = 1{,}1\sqrt{2}$ s

C. Vật đi ngang vị trí có li độ là $6\sqrt{2}$ cm theo chiều dương của trục sau thời gian $t = 0{,}9\sqrt{2}$ s

D. A và B.

197. Xác định li độ của vật lúc $t = 0{,}2\sqrt{2}$ s

A. $x = 6\sqrt{2}$ cm

B. $x = -6\sqrt{2}$ cm

C. $x = 6\sqrt{6}$ cm

D. $x = -6\sqrt{6}$ cm.

★ *Một vật dao động điều hòa giữa 2 điểm B và B' quanh vị trí cân bằng O. Cho BB' = 30cm. Thời gian vật đi từ O đến B hoặc B' là 0,4s. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng O, chọn gốc thời gian (lúc $t = 0$) là lúc qua vị trí cân bằng O theo chiều âm của trục tọa độ.*

Trả lời các câu hỏi sau : 198, 199.

198. Thành lập phương trình dao động của vật.

A. $x = 30\sin\left(\dfrac{\pi}{8}t\right)$ (cm)

B. $x = 30\sin\left(\dfrac{\pi}{0{,}8}t\right)$ (cm)

C. $x = 15\sin\left(\dfrac{\pi}{0{,}8}t + \pi\right)$ (cm)

D. $x = 15\sin\left(\dfrac{\pi}{0{,}8}t - \pi\right)$ (cm).

199. Xác định thời điểm vật có li độ $7{,}5\sqrt{2}$ cm trong khoảng chu kì thứ nhất $(0 \le t \le 1{,}6\text{s})$

A. Vật qua li độ $7{,}5\sqrt{2}$ cm theo chiều dương của trục sau 1s

B. Vật qua li độ $7{,}5\sqrt{2}$ cm theo chiều âm của trục sau 1,4s

C. Vật qua li độ $7{,}5\sqrt{2}$ cm theo chiều dương của trục sau 1,2s

D. A và B.

200. Một chất điểm dao động điều hòa. Quỹ đạo là đoạn thẳng dài 24cm, tần số dao động là 4Hz. Chọn gốc tọa độ là O, chọn gốc thời gian (lúc $t = 0$) là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục tọa độ. Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 24\sin(8\pi t)$ (cm) B. $x = 24\sin(8\pi t + \pi)$ (cm)

C. $x = 12\sin(8\pi t)$ (cm) D. $x = 12\sin(8\pi t + \pi)$ (cm).

201. Một lò xo được treo ở phương thẳng đứng. Khi mắc vật m_1 vào lò xo thì hệ dao động với chu kì là $T_1 = 2,4$s. Khi mắc m_2 vào lò xo thì hệ dao động với chu kì là $T_2 = 3,2$s.

Hỏi khi mắc khối lượng $m = (m_1 + m_2)$ thì hệ dao động với chu kì là bao nhiêu ?

A. T = 5,6s B. T = 4s C. T = 2,8s D. T = 1,6s.

202. Một lò xo treo ở phương thẳng đứng. Khi mắc vật m_1 vào lò xo thì hệ dao động với chu kì là 1,5s. Khi mắc vật m_2 vào lò xo thì hệ dao động với chu kì là 0,9s.

Khi mắc vật $m = (m_1 - m_2)$ thì chu kì dao động của hệ nhận giá trị nào sau đây :

A. T = 0,6s B. T = 0,3s C. T = 0,72s D. T = 1,2s.

203. Một lò xo treo ở phương thẳng đứng, khi mắc vật m_1 vào lò xo thì hệ dao động với chu kì $T_1 = 1,2$s. Khi mắc vật m_2 vào lò xo thì vật dao động với chu kì $T_2 = 0,4\sqrt{3}$ s. Biết rằng $m_1 = 180$g.

Khối lượng vật m_2 có giá trị nào sau đây :

A. $m_2 = 540$g B. $m_2 = 180\sqrt{3}$ g

C. $m_2 = 45\sqrt{3}$ g D. $m_2 = 60$g.

★ *Một con lắc lò xo dao động theo phương thẳng đứng. Trong thời gian 1 phút, vật thực hiện được 50 dao động toàn phần giữa hai vị trí mà khoảng cách 2 vị trí này là 12cm.*

Trả lời các câu 204, 205.

204. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng, chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật ở vị trí cao nhất của quỹ đạo. Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 12\sin\left(\frac{\pi}{12}t\right)$ (cm) B. $x = 6\sin\left(\frac{\pi}{0,6}t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 6\sin\left(\frac{\pi}{0,6}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) D. $x = 12\sin\left(\frac{\pi}{0,6}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

205. Cho $g = 10\frac{m}{s^2}$, lấy $\pi^2 = 10$. Xác định độ biến dạng của lò xo khi hệ thống ở trạng thái cân bằng.

A. $\Delta l_o = 0,36$m B. $\Delta l_o = 0,18$m

C. $\Delta l_o = 0,30$m D. $\Delta l_o = 0,40$m.

★ *Một lò xo có độ cứng $k = 20\dfrac{N}{m}$ treo ở phương thẳng đứng. Mắc vào lò xo vật có khối lượng $m = 300g$. Từ vị trí cân bằng, nâng vật hướng lên đoạn 10cm rồi buông nhẹ. Lấy $g = 10\dfrac{m}{s^2}$.*

Trả lời các câu hỏi sau : 206, 207.

206. Tính giá trị cực đại của lực phục hồi và lực đàn hồi tác dụng vào vật trong quá trình dao động.

A. Lực phục hồi $F_{max} = 2N$, lực đàn hồi $\mathcal{T}_{max} = 2N$

B. Lực phục hồi $F_{max} = 2N$, lực đàn hồi $\mathcal{T}_{max} = 5N$

C. Lực phục hồi $F_{max} = 2N$, lực đàn hồi $\mathcal{T}_{max} = 4N$

D. Lực phục hồi $F_{max} = 4N$, lực đàn hồi $\mathcal{T}_{max} = 5N$.

207. Tính trị số của lực phục hồi và lực đàn hồi khi vật ở cách vị trí cân bằng 5cm.

A. Lực phục hồi $F = 1N$, lực đàn hồi $\mathcal{T} = 1N$

B. Lực phục hồi $F = 1N$, lực đàn hồi $\mathcal{T} = 2N$

C. Lực phục hồi $F = 1N$, lực đàn hồi $\mathcal{T} = 4N$

D. B và C

★ *Một lò xo có độ cứng $k = 10\dfrac{N}{m}$ treo ở phương thẳng đứng. Mắc vào lò xo vật $m = 200g$, lấy $g = 10\dfrac{m}{s^2}$. Từ vị trí cân bằng, kéo vật hướng xuống một đoạn x_o rồi buông nhẹ cho vật dao động. Lực đàn hồi tác dụng vào vật khi nó ở vị trí biên có giá trị nhỏ nhất $\mathcal{T}_{min} = 0,5N$.*

Trả lời các câu hỏi sau : 208, 209.

208. Tính biên độ dao động của vật.

A. Biên độ A = 5cm

B. Biên độ A = 15cm

C. Biên độ A = 25cm

D. B và C.

209. Tính giá trị cực đại của lực đàn hồi tác dụng vào vật trong quá trình dao động.

A. $\mathcal{T}_{max} = 3,5N$

B. $\mathcal{T}_{max} = 4,5N$

C. $\mathcal{T}_{max} = 2,5N$

D. A và B.

★ *Một con lắc lò xo dao động ở phương thẳng đứng với chu kì $T = \dfrac{\pi}{5}s$. Lấy $g = 10\dfrac{m}{s^2}$. Vật mắc vào lò xo có khối lượng $m = 100g$.*

Trả lời các câu hỏi sau : 210, 211.

210. Kích thích cho con lắc dao động theo các cách :

1. Nâng vật để lò xo không biến dạng rồi truyền cho vật vận tốc hướng lên $v_o = 50\ \frac{cm}{s}$.
2. Nâng vật lên để lò xo không biến dạng rồi truyền cho vật vận tốc hướng xuống $v_o = 50\ \frac{cm}{s}$.

Biên độ dao động ứng với mỗi cách kích thích có giá trị bao nhiêu ?

A. Với cách kích thích thứ nhất, có A = 11,18cm

B. Với cách kích thích thứ hai, có A = 11,18cm

C. Với cách kích thích thứ hai, có A = 8,66cm

D. A và B.

211. Kích thích cho con lắc dao động theo các cách sau :

1. Kéo vật hướng xuống đoạn Δl_0 rồi truyền cho vật vận tốc hướng xuống $v_o = 50\ \frac{cm}{s}$.
2. Kéo vật hướng xuống đoạn Δl_0 rồi truyền cho vật vận tốc hướng lên $v_o = 50\ \frac{cm}{s}$.

Xác định biên độ dao động ứng với mỗi cách kích thích.

(Δl_0 là độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng).

A. Với cách kích thích thứ hai, có A = 8,66cm

B. Với cách kích thích thứ nhất, có A = 11,18cm

C. Với cách kích thích thứ hai, có A = 11,18cm

D. B và C.

★ *Một con lắc lò xo treo ở phương thẳng đứng.*

Vật mắc vào lò xo có khối lượng m = 100g, lấy $g = 10\ \frac{m}{s^2}$*. Từ vị trí cân bằng truyền cho vật vận tốc* $\overrightarrow{v_o}$ *ngược chiều dương của trục tọa độ, năng lượng truyền cho quả cầu là 12,5mJ.*

Con lắc dao động với chu kì $T = \frac{\pi}{5}$ *(s)*

Trả lời các câu hỏi sau : 212, 213.

212. Biên độ và vận tốc cực đại của quả cầu có giá trị nào sau đây :

A. Biên độ A = 5cm ; $v_o = 50\frac{cm}{s}$

B. Biên độ A = 5cm ; $v_o = 25\frac{cm}{s}$

C. Biên độ A = 2,5cm ; $v_o = 25\dfrac{cm}{s}$

D. Biên độ A = 2,5cm ; $v_o = 50\dfrac{cm}{s}$.

213. Viết phương trình dao động của con lắc lò xo. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng, chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật nhận được năng lượng.

A. $x = 2,5\sin(10t)$ (cm)   B. $x = 2,5\sin(10t + \pi)$ (cm)

C. $x = 2,5\sin(10t - \pi)$ (cm)   D. $x = 5\sin(10t + \pi)$ (cm)

★ *Một lò xo treo ở phương thẳng đứng, mắc vào lò xo vật m = 100g, lò xo có độ cứng là* $k = 100\dfrac{N}{m}$. *Từ vị trí cân bằng kéo vật hướng xuống một đoạn là 1cm rồi truyền cho vật vận tốc* $v_o = 10\pi\dfrac{cm}{s}$ *có phương thẳng đứng. Cho* $\pi^2 = 10$. *Lấy* $g = 10\dfrac{m}{s^2}$. *Vật dao động điều hòa.*

Trả lời các câu hỏi sau : 214, 215, 216, 217.

214. Viết phương trình dao động của vật khi $\overrightarrow{v_o}$ cùng chiều dương của trục, chọn gốc tọa độ là O, gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động.

A. $x = 2\sin\left(10\pi t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm)   B. $x = 2\sin(10\pi t + \pi)$ (cm)

C. $x = \sqrt{2}\sin\left(10\pi t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm)   D. $x = \sqrt{2}\sin\left(10\pi t + \dfrac{\pi}{4}\right)$ (cm).

215. Viết phương trình dao động của con lắc lò xo khi $\overrightarrow{v_o}$ ngược chiều dương của trục tọa độ. Chọn gốc tọa độ là O, chọn gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động.

A. $x = \sqrt{2}\sin\left(10\pi t + \dfrac{3\pi}{4}\right)$ (cm)   B. $x = \dfrac{\sqrt{2}}{2}\left(10\pi t + \dfrac{\pi}{4}\right)$ (cm)

C. $x = \sqrt{2}\sin\left(10\pi t + \dfrac{\pi}{4}\right)$ (cm)   D. $x = \dfrac{\sqrt{2}}{2}\sin\left(10\pi t + \dfrac{3\pi}{4}\right)$ (cm).

216. Viết phương trình dao động của vật khi $\overrightarrow{v_o}$ cùng chiều dương của trục tọa độ.

Lấy gốc tọa độ là vị trí mà vật nhận được vận tốc $\overrightarrow{v_o}$

Lấy gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật nhận được vận tốc $\overrightarrow{v_o}$.

A. $x = \sqrt{2}\sin(10\pi t)$ (cm)   B. $x = \sin(10\pi t)$ (cm)

C. $x = 2\sin(10\pi t)$ (cm)   D. $x = \sqrt{2}\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

217. Viết phương trình dao động của vật khi $\overrightarrow{v_o}$ ngược chiều dương của trục tọa độ. Lấy gốc tọa độ là vị trí vật nhận được vận tốc $\overrightarrow{v_o}$. Lấy gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật nhận được vận tốc $\overrightarrow{v_o}$.

A. $x = \sqrt{2}\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)   B. $x = 2\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 1\sin(10\pi t + \pi)$ (cm)   D. $x = 2\sin(10\pi t - \pi)$ (cm).

★ *Một con lắc lò xo dao động điều hòa, theo phương nằm ngang. Vận tốc của nó có độ lớn cực đại bằng* $0{,}6\left(\frac{m}{s}\right)$. *Chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật qua vị trí* $x_o = 3\sqrt{2}$ *cm theo chiều âm và tại đó thế năng bằng động năng.*
Trả lời các câu hỏi sau : 218, 219, 220.

218. Biên độ và chu kì dao động có giá trị nào sau đây :

A. Biên độ $A = 6\sqrt{2}$ cm; chu kì $T = \frac{2\pi}{5}$ s

B. Biên độ A = 6cm; chu kì $T = \frac{\pi}{5}$ s

C. Biên độ $A = \frac{6}{\sqrt{2}}$ cm; chu kì $T = \frac{\pi}{5}$ s

D. Biên độ A = 6cm; chu kì $T = \frac{2\pi}{5}$ s.

219. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng O, (gốc thời gian đã chọn).
Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 6\sqrt{2}\sin\left(10t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)   B. $x = 6\sqrt{2}\sin\left(10t + \frac{3\pi}{4}\right)$ (cm)

C. $x = 6\sin\left(10t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)   D. $x = 6\sin\left(10t + \frac{3\pi}{4}\right)$ (cm).

220. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng 0, chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật qua vị trí $x_o = 3\sqrt{2}$ cm theo chiều dương của trục tọa độ. Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 6\sqrt{2}\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)   B. $x = 6\sqrt{2}\sin\left(10t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)

C. $x = 6\sin\left(10t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm) D. $x = 6\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

★ *Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng* $k = 20\frac{N}{m}$, *vật có khối lượng* $m = 200g$. *Treo con lắc ở phương thẳng đứng và kích thích cho nó dao động. Chọn vị trí cân bằng làm gốc tọa độ. Trục tọa độ có chiều dương hướng lên. Chọn gốc thời gian (lúc* $t = 0$*) là lúc vật ở vị trí thấp nhất của quỹ đạo. Lấy* $g = 10\frac{m}{s^2}$.

Trả lời các câu hỏi sau : 221, 222, 223.

221. Chu kì dao động và độ biến dạng của lò xo (khi vật ở trạng thái cân bằng) Δl_0 có giá trị nào sau đây :

A. $\Delta l_0 = 10cm$; $T = \frac{5}{\pi}s$ B. $\Delta l_0 = 10cm$; $T = \frac{2}{\pi}s$

C. $\Delta l_0 = 10\sqrt{2}$ cm ; $T = \frac{\pi}{5}s$ D. $\Delta l_0 = 10cm$; $T = \frac{\pi}{5}s$.

222. Khi vật ở li độ $x_1 = \sqrt{2}$ cm thì nó có vận tốc $v_1 = 10\sqrt{2}\left(\frac{cm}{s}\right)$.

Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 2\sqrt{2}\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) B. $x = 2\sqrt{2}\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 2\sqrt{2}\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) D. $x = 2\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

223. Tính giá trị cực đại. cực tiểu của lực đàn hồi tác dụng vào vật.

A. $\mathcal{T}_{max} = 2,4\sqrt{2}$ N, $\mathcal{T}_{min} = 1,6\sqrt{2}$ N.

B. $\mathcal{T}_{max} = 2,4N$, $\mathcal{T}_{min} = 1,2N$.

C. $\mathcal{T}_{max} = 2,4N$, $\mathcal{T}_{min} = 1,6N$.

D. $\mathcal{T}_{max} = 4,8N$, $\mathcal{T}_{min} = 3N$.

★ *Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì* $T = 2s$. *Lúc* $t = 0$, *vật qua vị trí N có li độ* $x_N = 1cm$ *với vận tốc* $v_N = \pi\sqrt{3}\,\frac{cm}{s}$.

Trả lời các câu hỏi sau : 224, 225.

224. Viết phương trình dao động của vật khi $\overrightarrow{v_N}$ cùng chiều dương của trục tọa độ. Gốc tọa độ là vị trí cân bằng.

A. $x = 2\sqrt{2}\sin\left(\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm) B. $x = 2\sin\left(\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm)

C. $x = 2\sqrt{2}\sin\left(\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm)   D. $x = 2\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm).

225. Viết phương trình dao động của vật khi $\overrightarrow{v_N}$ ngược chiều dương của trục tọa độ, gốc tọa độ là vị trí cân bằng.

A. $x = 2\sin\left(\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm)   B. $x = 2\sin\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)

C. $x = 2\sin\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm)   D. $x = \sqrt{2}\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm).

★ *Một lò xo có độ cứng $k = 100\frac{N}{m}$ treo ở phương thẳng đứng. Mắc vào lò xo vật $m = 400g$. Từ vị trí cân bằng nâng vật hướng lên một đoạn là $3cm = x_o$, rồi truyền cho vật vận tốc $v_o = 15\sqrt{10}\left(\frac{cm}{s}\right)$. Lấy $\pi^2 = 10$.*

Trả lời các câu hỏi sau : 226, 227, 228.

226. Chu kì và biên độ dao động có giá trị nào sau đây :

A. $T = \frac{2}{5}s$, $A = 3\sqrt{2}$ cm   B. $T = 0{,}2s$, $A = 3cm$

C. $T = 0{,}5s$, $A = 6cm$ D. $T = 0{,}4s$, $A = 6cm$.

227. Viết phương trình dao động của vật. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng. Chọn gốc thời gian là lúc vật ở vị trí cao nhất của quỹ đạo :

A. $x = 3\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)   B. $x = 3\sqrt{2}\sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 3\sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$(cm)   D. $x = 3\sqrt{2}\sin(5\pi t + \pi)$ (cm).

228. Cơ năng của con lắc lò xo và động năng của vật, khi vật ở li độ 3cm có giá trị nào sau đây :

A. $E = 900J$; $E_d = 450J$ B. $E = 90J$; $E_d = 45J$

C. $E = 0{,}09J$; $E_d = 0{,}045J$ D. $E = 900J$; $E_d = 0{,}045J$.

★ *Một con lắc lò xo dao động ở phương thẳng đứng, vật $m = 200g$. Lấy $\pi^2 = 10$. Gia tốc cực đại của vật là $4\frac{m}{s^2}$. Khi vật ngang qua vị trí cân bằng thì có vận tốc là $62{,}8\left(\frac{cm}{s}\right)$, cho $g = 10\frac{m}{s^2}$*

Trả lời các câu hỏi sau : 229, 230, 231, 232.

229. Tần số góc và biên độ của dao động có giá trị nào sau đây :

A. $\omega = \frac{20}{\pi}\left(\frac{rad}{s}\right)$; $A = 10$ (cm)   B. $\omega = \frac{10}{\pi}\left(\frac{rad}{s}\right)$; $A = 10\pi$ (cm)

C. $\omega = 10\left(\frac{rad}{s}\right)$; $A = 20$ (cm) D. $\omega = 20\left(\frac{rad}{s}\right)$; $A = 10$ (cm).

230. Độ cứng của lò xo và chu kì dao động có giá trị nào sau đây :

A. $k = 80\,\frac{N}{m}$; $T = 0{,}5s$ B. $k = 8\,\frac{N}{m}$; $T = 1s$

C. $k = 40\,\frac{N}{m}$; $T = 0{,}5s$ D. $k = 16\,\frac{N}{m}$; $T = 1s$.

231. Viết phương trình dao động của vật. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng. Chiều dương của trục tọa độ hướng xuống. Chọn gốc thời gian (lúc $t = 0$) là lúc vật đi ngang qua điểm có tọa độ $x_o = -5\sqrt{2}$ cm theo chiều dương của trục tọa độ.

A. $x = 10\sin\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) B. $x = 10\sin\left(20\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)

C. $x = 10\sin\left(\frac{10}{\pi}t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm) D. $x = 10\sin\left(\frac{20}{\pi}t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm).

232. Lực phục hồi và lực đàn hồi tác dụng vào vật ở vị trí cân bằng nhận giá trị nào sau đây :

A. Lực phục hồi $F = 0$ B. Lực đàn hồi $\mathcal{T} = 0$

C. Lực đàn hồi $\mathcal{T} = 2N$ D. A và C.

★ *Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì $T = 1s$. Chọn vị trí cân bằng của con lắc (O), làm gốc tọa độ. Sau thời gian dao động là 2s kể từ vị trí cân bằng, sau đó chất điểm đi ngang tọa độ $x_o = -5\sqrt{2}$ cm theo chiều âm của trục tọa độ với vận tốc $v_o = 10\pi\sqrt{2}\,\frac{cm}{s}$.*

Trả lời các câu hỏi sau : 233, 234.

233. Tần số góc và biên độ dao động có giá trị nào sau đây :

A. $\omega = 2\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$; $A = 10cm$ B. $\omega = 2\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$; $A = 20cm$

C. $\omega = \pi\left(\frac{rad}{s}\right)$; $A = 10\sqrt{2}$ cm D. $\omega = \pi\left(\frac{rad}{s}\right)$; $A = 10cm$.

234. Viết phương trình dao động của chất điểm.

A. $x = 10\sqrt{2}\sin(\pi t)$ (cm) B. $x = 10\sqrt{2}\sin(2\pi t)$ (cm)

C. $x = 10\sin(2\pi t)$ (cm) D. $x = 10\sin(2\pi t + \pi)$ (cm).

★ *Một con lắc lò xo dao động điều hòa ở phương thẳng đứng. Vật có khối lượng $m = 100g$, độ cứng của lò xo $k = 25\,\frac{N}{m}$. Từ vị trí cân bằng, kéo* *vật hướng xuống 2cm rồi truyền cho nó vận tốc* $v = 10\pi\sqrt{3}\left(\frac{m}{s}\right)$ *hướng lên. Cho* $g = 10\frac{m}{s}$, $\pi^2 = 10$. *Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng, trục tọa độ có chiều dương hướng xuống. Chọn gốc thời gian là lúc vật được truyền vận tốc.*

Trả lời các câu hỏi sau : 235, 236.

235. Tần số góc và biên độ của dao động có giá trị nào sau đây :

A. $\omega = 5\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$; A = 4cm B. $\omega = 5\left(\frac{rad}{s}\right)$; A = 4cm

C. $\omega = 5\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$; A = 8cm D. $\omega = 10\left(\frac{rad}{s}\right)$; A = 2cm.

236. Viết phương trình dao động của con lắc lò xo :

A. $x = 4\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm) B. $x = 4\sqrt{2}\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

C. $x = 4\sin\left(5\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm) D. $x = 4\sin\left(5\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm).

★ *Một con lắc lò xo gồm quả cầu khối lượng 200g và lò xo có độ cứng k dao động ở phương thẳng đứng với tần số là* $\sqrt{5}$ *Hz. Độ dài của lò xo có giá trị lúc ngắn nhất là 28cm và lúc dài nhất là 36cm. Cho* $\pi^2 = 10$, $g = 10\frac{m}{s^2}$.

Trả lời các câu hỏi sau : 237, 238, 239.

237. Viết phương trình dao động của quả cầu. Lấy gốc tọa độ là vị trí cân bằng. Lấy gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật qua vị trí cân bằng cùng chiều dương của trục tọa độ.

A. $x = 8\sin(2\sqrt{5}\pi t + \pi)$ (cm) B. $x = 8\sin(2\sqrt{5}\pi t)$ (cm)

C. $x = 4\sin(2\sqrt{5}\pi t + \pi)$ (cm) D. $x = 4\sin(2\sqrt{5}\pi t)$ (cm).

238. Chu kì dao động và độ giãn của lò xo có giá trị nào sau đây khi vật ở trạng thái cân bằng.

A. $T = \sqrt{5}$ s ; $\Delta l_0 = 10$cm B. $T = \frac{1}{5}$s ; $\Delta l_0 = 5$cm

C. $T = \frac{1}{\sqrt{5}}$ s ; $\Delta l_0 = 5\sqrt{5}$ cm D. $T = \frac{\sqrt{5}}{5}$ s ; $\Delta l_0 = 5$cm.

239. Lò xo có độ cứng là $k = 40\frac{N}{m}$. Xác định các cực trị của lực căng xuất hiện ở lò xo khi con lắc dao động.

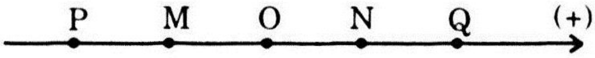
A. $\mathcal{T}_{max} = 0{,}48N$; $\mathcal{T}_{min} = 0$

B. $\mathcal{T}_{max} = 3{,}6N$; $\mathcal{T}_{min} = 0{,}4N$

C. $\mathcal{T}_{max} = 0{,}96N$; $\mathcal{T}_{min} = 0{,}12N$

D. $\mathcal{T}_{max} = 1{,}08N$; $\mathcal{T}_{min} = 0$.

★ *Một vật dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O giữa hai điểm P và Q. Cho OP = OQ = 6cm. Thời gian vật di chuyển từ P đến Q là 0,2s.*



Trả lời các câu hỏi sau : 240, 241, 242.

240. Tìm khoảng thời gian ngắn nhất để vật di chuyển từ P đến M, M là trung điểm của PO.

A. $t = \frac{1}{15}s$ B. $t = \frac{1}{10}s$ C. $t = \frac{1}{20}s$ D. $t = \frac{2}{15}s$.

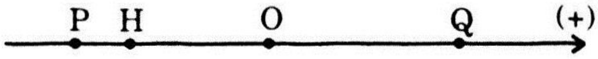
241. Tìm khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ N đến Q cho biết N là trung điểm của OQ.

A. $t = \frac{2}{15}s$ B. $t = \frac{1}{15}s$ C. $t = \frac{1}{10}s$ D. $t = \frac{1}{20}s$.

242. Tìm khoảng thời gian ngắn nhất để vật di chuyển từ Q đến M, M là trung điểm của OP.

A. $t = \frac{2}{15}s$ B. $t = \frac{1}{15}s$ C. $t = \frac{1}{10}s$. D. $t = \frac{3}{20}s$.

243. Tìm khoảng thời gian ngắn nhất để vật di chuyển từ H đến O, cho biết $OH = 3\sqrt{2}$ cm.

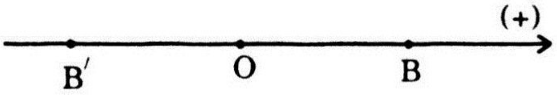


A. $t = \frac{1}{20}s$ B. $t = \frac{1}{30}s$ C. $t = \frac{\sqrt{2}}{15}s$ D. $t = \frac{1}{10}s$.

244. Tìm khoảng thời gian ngắn nhất để vật di chuyển từ H đến K, cho biết $OH = OK = 3\sqrt{2}$ cm

A. $t = \frac{1}{20}s$ B. $t = \frac{1}{10}s$ C. $t = \frac{\sqrt{2}}{15}s$ D. $t = \frac{\sqrt{2}}{20}s$.

★ *Một con lắc lò xo dao động điều hòa giữa B′ và B quanh vị trí cân bằng O. Độ cứng của lò xo $k = 250\frac{N}{m}$, vật m = 100g, biên độ dao động A = 12cm. Lấy gốc tọa độ là vị trí cân bằng O.*



Trả lời các câu hỏi sau : 245, 246, 247.

245. Tính quãng đường vật đi được trong thời gian $t = \frac{\pi}{12}$s nếu lấy gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật ngang vị trí cân bằng O về phía B.

A. 6cm B. 90cm C. 102cm D. 54cm.

246. Tính quãng đường vật đi được trong thời gian $t = \frac{\pi}{12}$s nếu lấy gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật ở vị trí B.

A. 97,6cm B. 1,6cm C. 49,6cm. D. 94,4cm.

247. Tính quãng đường vật đi được trong thời gian $t = \frac{\pi}{12}$ nếu lấy gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật ở M đi về phía O, biết OM = –6cm.

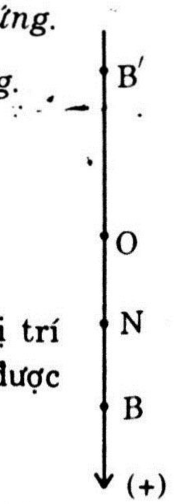
A. 99cm B. 51cm C. 3cm D. 93cm.

★ *Một con lắc lò xo dao động điều hòa ở phương thẳng đứng. Độ cứng của lò xo là $k = 80\frac{N}{m}$, vật có khối lượng m = 200g.*

Biên độ của dao động A = 6cm

Lấy gốc tọa độ là O, gọi 2 vị trí biên là B' và B

Trả lời các câu hỏi sau : 248, 249, 250.



248. Lấy gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật từ N đi về phía vị trí cân bằng O, cho ON = 3cm, tính quãng đường vật đi được trong thời gian $t = \frac{13\pi}{60}$ s.

A. 54cm B. 3cm C. 27cm D. 6cm.

249. Tính quãng đường vật đi được trong thời gian $t = \frac{13\pi}{60}$ s, nếu lấy gốc thời gian là lúc vật ở vị trí B.

A. 3cm B. 51cm C. 27cm D. 45cm.

250. Tính quãng đường đi được trong thời gian $t = \frac{13\pi}{60}$ s, nếu lấy gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật ở M đi về phía B', cho MB' = 3cm.

A. 45cm B. 51cm C. 27cm D. 6cm.

★ *Một con lắc lò xo treo ở phương thẳng đứng dao động điều hòa theo phương trình $x = 5\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm). Gốc tọa độ là vị trí cân bằng của vật, trong quá trình dao động, tỉ số giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của lực đàn hồi xuất hiện ở lò xo là $\frac{5}{3}$. Lấy $g = 10\frac{m}{s^2}$, $\pi^2 = 10$.*

Trả lời các câu hỏi sau : 251, 252, 253, 254.

251. Khi hệ thống ở trạng thái cân bằng thì lò xo đã giãn ra bao nhiêu ?

A. 20cm B. 5cm C. 10cm D. 25cm.

252. Chu kì dao động có giá trị nào sau đây :

A. $T = \frac{\sqrt{5}}{5}$ s B. $T = \frac{2}{5}$ s C. $T = \frac{2\sqrt{5}}{5}$ s D. T = 2,5s.

253. Vật treo ở lò xo có khối lượng m = 200g. Lực căng của lò xo có giá trị nào lúc t = 0 :

A. 1,5N B. 4,5N C. 0,5N D. 2N.

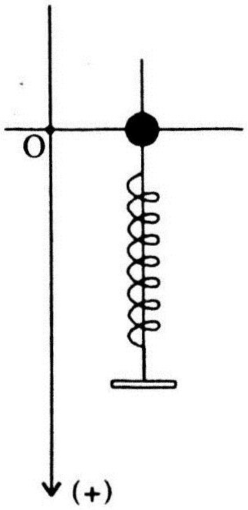
254. Tính các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của lực căng xuất hiện ở lò xo khi con lắc dao động, m = 200g.

A. $\mathcal{T}_{max} = 2,5N$ B. $\mathcal{T}_{min} = 1,5N$

C. $\mathcal{T}_{max} = 4N$ D. A và B.

★ *Một con lắc lò xo dao động theo phương thẳng đứng dọc theo trục xuyên tâm của lò xo (hình vẽ). Đưa vật từ vị trí cân bằng về vị trí mà lò xo không biến dạng rồi thả ra không vận tốc ban đầu, vật dao động điều hòa với tần số góc* $\omega = 10\left(\frac{rad}{s}\right)$*, cho* $g = 10\,\frac{m}{s^2}$.

Trả lời các câu hỏi sau : 255, 256, 257.



255. Xác định độ biến dạng của lò xo khi cơ hệ ở trạng thái cân bằng (Δl_0) và biên độ dao động A.

A. $\Delta l_0 = 10cm$ B. A = 10cm

C. $\Delta l_0 = 5cm$ D. A và B.

256. Xác định tỉ số giữa lực căng của lò xo tác dụng vào vật khi nó ở vị trí cân bằng và khi nó ở cách vị trí cân bằng 2cm

A. $\frac{\mathcal{T}_0}{\mathcal{T}} = 0$ (vì $\mathcal{T}_0 = 0$) B. $\frac{\mathcal{T}_0}{\mathcal{T}_1} = \frac{5}{4}$

C. $\frac{\mathcal{T}_0}{\mathcal{T}_2} = \frac{5}{6}$ D. B và C đều đúng.

257. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng O, chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc ta thả vật, viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 10\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ B. $x = 10\sin(10t + \pi)$

C. $x = 10\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ D. $x = 10\sin\left(10t + \frac{3\pi}{2}\right)$.

★ *Một con lắc lò xo dao động ở phương nằm ngang. Một đầu lò xo gắn chặt tại P, độ cứng của lò xo là* $k = 100\,\frac{N}{m}$*, vật có khối lượng m = 1kg.*

Bỏ qua mọi ma sát. Điểm P có thể chịu được lực nén tùy ý nhưng chỉ chịu được lực kéo có cường độ tối đa là 2N.

Từ vị trí cân bằng, nén vật bằng lực có độ lớn $F_o = 1N$.

Trả lời các câu hỏi sau : 258, 259, 260.

258. Khi lực nén F_o đột ngột ngưng tác dụng, năng lượng và biên độ dao động có giá trị nào sau đây.

A. $E = 0,5J$; biên độ $A = 1cm$

B. $E = 0,5.10^{-2}J$; biên độ $A = 1cm$

C. $E = 0,5.10^{-4}J$; biên độ $A = 10cm$

D. $E = 0,5.10^{-2}J$; biên độ $A = 10cm$

259. Viết biểu thức của lực tác dụng vào P (gọi là F_P)

A. $F_P = 100\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ (N)

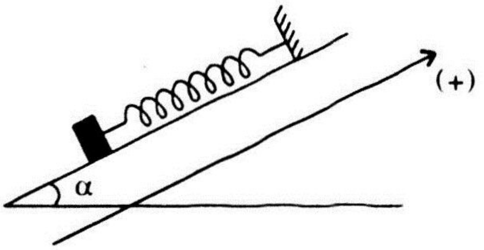
B. $F_P = 100\sin(10t)$ (N)

C. $F_P = 100.10^{-2}\sin(10t)$ (N)

D. $F_P = 100.10^{-2}\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ (N)

260. Lực F_o phải có giá trị như thế nào để lò xo không bị tuột khỏi P.

A. $F_o = 2N$ B. $F_o < 2N$ C. $F_o = 1N$ D. A hoặc B.



★ *Con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng m, lò xo có độ cứng k và khối lượng không đáng kể. Con lắc được đặt trên mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 30^o$ so với mặt phẳng nằm ngang. Chọn gốc tọa độ O là vị trí cân bằng của vật. Trục tọa độ có chiều dương hướng lên (hình vẽ). Khi được kích thích, vật dao động điều hòa với tần số góc $\omega = 20\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$.*

Trả lời các câu hỏi sau : 261, 262, 263.

261. Xác định độ biến dạng của lò xo khi hệ thống ở trạng thái cân bằng.

A. $\Delta l_o = 2,5cm$

B. $\Delta l_o = 1,25cm$

C. $\Delta l_o = 12,5cm$

D. $\Delta l_o = 5cm$.

262. Nâng vật hướng lên theo trục của lò xo đoạn 3cm rồi thả nhẹ, vật dao động điều hòa. Chọn gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động. Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 3\sin(20t)$ (cm)

B. $x = 3\sin(20t + \pi)$ (cm)

C. $x = 3\sin(20t - \pi)$ (cm)

D. $x = 3\sin\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

263. Muốn cho vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là $80\frac{cm}{s}$, thì biên độ dao động thỏa mãn giá trị nào sau đây. Lúc đó hãy xác định vị trí của vật để động năng của vật bằng 2 lần thế năng của lò xo.

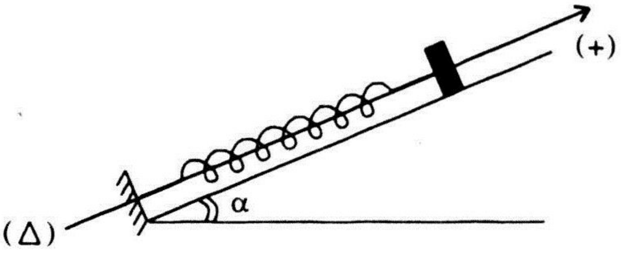
A. $A = 2cm$; $x = 4\sqrt{3}$ cm
B. $A = 4cm$; $x = \frac{4\sqrt{3}}{3}$ cm
C. $A = 4cm$; $x = \frac{4}{3}$ cm
D. $A = 3cm$; $x = 4\sqrt{3}$ cm.

★ *Có cơ hệ như hình vẽ :*

lò xo có độ cứng $k = 30\frac{N}{m}$,

vật có khối lượng $m = 300g$

Hệ thống dao động không ma sát dọc trục xuyên tâm (Δ) của lò xo. Cho $g = 10\frac{m}{s^2}$, $\alpha = 30^o$.



Trả lời các câu hỏi sau : 264, 265, 266.

264. Xác định độ biến dạng của lò xo khi hệ thống ở trạng thái cân bằng :

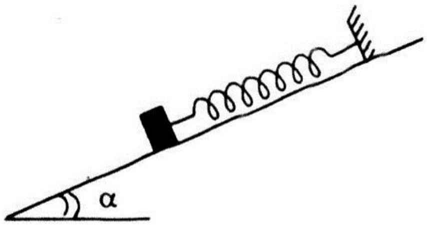
A. $\Delta l_0 = 6cm$
B. $\Delta l_0 = 5cm$
C. $\Delta l_0 = 3cm$
D. $\Delta l_0 = 4cm$.

265. Từ vị trí cân bằng kéo vật hướng lên dọc trục (Δ) một đoạn xác định là 4cm. Rồi truyền cho vật vận tốc $v_o = 40\frac{cm}{s}$ ngược chiều trục tọa độ. Viết phương trình dao động của vật. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng O, chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật nhận được vận tốc $\overrightarrow{v_o}$.

A. $x = 4\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)
B. $x = 4\sqrt{2}\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)
C. $x = 4\sin\left(10t + \frac{3\pi}{4}\right)$ (cm)
D. $x = 4\sqrt{2}\sin\left(10t + \frac{3\pi}{4}\right)$ (cm).

266. Từ vị trí cân bằng, đẩy vật hướng xuống theo trục (Δ) một đoạn là $3\sqrt{2}$ cm, rồi truyền cho vật vận tốc $v_o = 30\sqrt{2}\ \frac{cm}{s}$ hướng cùng chiều trục tọa độ. Viết phương trình dao động của vật. Chọn gốc tọa độ là O, chọn gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động.

A. $x = 6\sin\left(10t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)
B. $x = 3\sqrt{2}\sin\left(10t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)
C. $x = 6\sin\left(10t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)
D. $x = 6\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).



★ *Một con lắc lò xo có thể dao động không ma sát theo đường dốc chính của một mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 30^o$ so với mặt phẳng ngang. Vật có khối lượng $m = 400g$. Từ vị trí cân bằng kéo vật hướng xuống 1cm rồi truyền cho nó vận tốc $v = 25\frac{cm}{s}$ hướng lên theo đường dốc chính, con lắc lò xo dao động điều hòa. Năng lượng toàn phần của con lắc khi nó dao động là 25mJ.*

Trả lời các câu hỏi sau : 267, 268, 269, 270.

267. Biên độ dao động của con lắc lò xo có giá trị nào sau đây :

A. 2cm B. 1cm C. $\sqrt{2}$ cm D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ cm.

268. Tần số góc của dao động có giá trị nào sau đây :

A. $25\left(\frac{rad}{s}\right)$ B. $20\left(\frac{rad}{s}\right)$ C. $20\sqrt{2}\left(\frac{rad}{s}\right)$ D. $15\left(\frac{rad}{s}\right)$

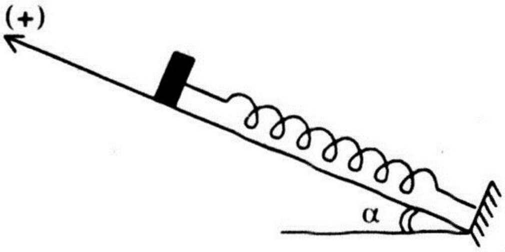
269. Viết phương trình dao động của vật. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng, trục tọa độ có chiều dương hướng xuống, gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật bắt đầu dao động.

A. $x = \sqrt{2}\sin\left(25t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm) B. $x = \sqrt{2}\sin\left(25t + \frac{3\pi}{4}\right)$ (cm)

C. $x = 2\sin\left(25t + \frac{3\pi}{4}\right)$ (cm) D. $x = 2\sin\left(25t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm).

270. Xác định vận tốc của vật khi nó qua vị trí cân bằng.

A. $25\sqrt{2}\frac{cm}{s}$ B. $50\frac{cm}{s}$ C. $20\sqrt{2}\frac{cm}{s}$ D. $30\frac{cm}{s}$.



★ *Một con lắc lò xo có thể dao động trên một mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 30^o$ với mặt phẳng ngang. Độ cứng của lò xo là $k = 100\frac{N}{m}$, vật có khối lượng là $m = 400g$. Cho $\pi^2 = 10$, $g = 10\frac{m}{s^2}$.*

Từ vị trí cân bằng, kéo vật hướng lên theo đường dốc chính một đoạn bằng 3cm rồi truyền cho vật vận tốc $v = 15\sqrt{10}\frac{cm}{s}$ cùng chiều trục tọa độ.

Trả lời các câu hỏi sau : 271, 272, 273.

271. Biên độ dao động của vật, chu kì dao động có giá trị nào sau đây :

A. Biên độ A = 3cm ; chu kì T = 0,4s

B. Biên độ A = 6cm ; chu kì T = 0,6s

C. Biên độ $A = 3\sqrt{2}$ cm ; chu kì T = 0,4s

D. Biên độ A = 3cm ; chu kì $T = 0{,}4\sqrt{2}$ s.

272. Xác định độ biến dạng của lò xo khi con lắc ở trạng thái cân bằng.

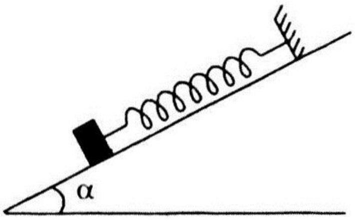
A. $\Delta l_o = 2$cm B. $\Delta l_o = 4$cm C. $\Delta l_o = 3$cm D. $\Delta l_o = 2\sqrt{2}$ cm.

273. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng O, chọn trục tọa độ có chiều dương như hình vẽ. Chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật bắt đầu dao động. Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 3\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) B. $x = 3\sqrt{2}\sin\left(5\sqrt{10}t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)

C. $x = 3\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm) D. $x = 6\sin\left(5\sqrt{10}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

★ *Một con lắc lò xo gồm vật m = 1kg dao động điều hòa không ma sát theo đường dốc chính của mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 30^o$ với mặt phẳng ngang. Cơ năng của con lắc là E = 0,125J. Lúc ban đầu (t = 0), vật có vận tốc $v = 0{,}25\frac{m}{s}$ và gia tốc là $a = -6{,}25\sqrt{3}\ \frac{m}{s^2}$, $g = 10\frac{m}{s^2}$.*



Trả lời các câu hỏi sau : 274, 275, 276, 277.

274. Các hệ thức nào sau đây đúng :

A. Phương trình vận tốc $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi)$ (m/s)

B. Phương trình gia tốc $a = -\omega^2 A\sin(\omega t + \varphi)$ (m/s^2)

C. Biểu thức năng lượng dao động $E = \frac{1}{2}kA^2$ và tần số góc $\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$

D. A và B đúng.

275. Tần số góc của dao động thỏa mãn giá trị nào sau đây :

A. $\omega = 25\sqrt{2}\left(\frac{rad}{s}\right)$ B. $\omega = 25\left(\frac{rad}{s}\right)$

C. $\omega = 50\left(\frac{rad}{s}\right)$ D. $\omega = 20\left(\frac{rad}{s}\right)$.

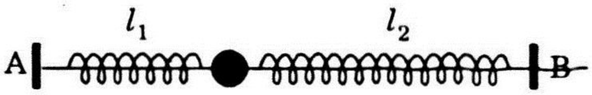
276. Khi hệ thống ở trạng thái cân bằng thì độ biến dạng của lò xo có giá trị nào sau đây :

A. 1,2cm B. 2cm C. 1,6cm D. 0,8cm.

277. Xác định biên độ của dao động :

A. $A = 2cm$
B. $A = 2\sqrt{2}$ cm
C. $A = 4cm$
D. $A = \frac{2}{\sqrt{2}}$ cm.

★ *Có một cơ hệ như hình vẽ : hai lò xo có độ dài tự nhiên là l_1 = 20cm và l_2 = 30cm, độ cứng là $k_1 = 150\frac{N}{m}$ và k_2 là $100\frac{N}{m}$, AB = 50cm, vật m = 100g. Tác dụng vào vật lực F_o = 10N hướng theo trục của lò xo thì vật di chuyển đoạn a và dừng lại.*



Trả lời các câu hỏi sau : 278, 279, 280, 281.

278. Xác định đoạn a.

A. a = 4cm
B. a = 2cm
C. a = 6cm
D. a = 5cm.

279. Lực $\vec{F_o}$ đột ngột ngưng tác dụng, vật dao động điều hòa, bỏ qua mọi ma sát. Biên độ dao động của vật có giá trị nào sau đây :

A. $A = 2cm$
B. $A = 2\sqrt{2}$ cm
C. $A = 4cm$
D. $A = 5cm$.

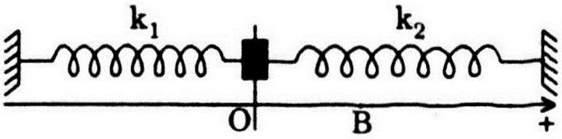
280. Khi $\vec{F_o}$ ngưng tác dụng, vật dao động điều hòa. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng, trục có chiều dương như hình vẽ. Chọn gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động. Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 4\sin(50t)$ (cm)
B. $x = 4\sqrt{2}\sin\left(50t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)
C. $x = 4\sqrt{2}\sin\left(50t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)
D. $x = 4\sin\left(50t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm).

281. Đúng lúc $\vec{F_o}$ ngưng tác dụng ta truyền cho vật vận tốc $v_o = 50\sqrt{2}\left(\frac{cm}{s}\right)$ ngược chiều trục tọa độ. Biên độ dao động của vật có giá trị nào sau đây :

A. $A = 6cm$
B. $A = 3\sqrt{2}$ cm
C. $A = 4cm$
D. $A = 4\sqrt{2}$ cm.

★ *Hai lò xo có khối lượng không đáng kể, có độ cứng $k_1 = 10\frac{N}{m}$ và $k_2 = 14\frac{N}{m}$ được mắc với vật m = 960g như hình vẽ. Bỏ qua mọi ma*



sát. Khi vật ở vị trí cân bằng O thì lò xo k_1 giãn đoạn Δl_1 còn lò xo k_2 giãn đoạn Δl_2, từ vị trí cân bằng O, kéo vật hướng theo trục lò xo từ O đến B mà OB = 10cm thì lò xo k_2 có độ dài tự nhiên. Sau đó thả nhẹ, thì vật dao động điều hòa.

Trả lời các câu hỏi sau: 282, 283, 284, 285.

282. Xác định độ giãn của mỗi lò xo khi hệ thống ở trạng thái cân bằng.

A. $\Delta l_1 = 10cm$; $\Delta l_2 = 14cm$ B. $\Delta l_1 = 10cm$; $\Delta l_2 = 10cm$

C. $\Delta l_1 = 14cm$; $\Delta l_2 = 10cm$ D. $\Delta l_1 = 14cm$; $\Delta l_2 = 14cm$.

283. Độ cứng của hệ lò xo và tần số góc của dao động có giá trị nào sau đây

A. $k = 4\dfrac{N}{m}$; $\omega = 5\left(\dfrac{rad}{s}\right)$ B. $k = 5{,}83\dfrac{N}{m}$; $\omega = 2{,}46\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

C. $k = 24\dfrac{N}{m}$; $\omega = 5\left(\dfrac{rad}{s}\right)$ D. $k = 4\dfrac{N}{m}$; $\omega = 5\left(\dfrac{rad}{s}\right)$.

284. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng O, trục tọa độ có chiều dương như hình vẽ, chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật bắt đầu dao động. Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 10\sin\left(5t + \dfrac{3\pi}{2}\right)$ (cm) B. $x = 10\sin\left(5t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm)

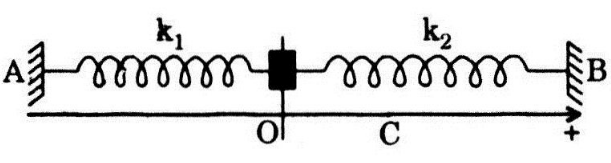
C. $x = 10\sin\left(5t - \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm) D. $x = 10\sin\left(2t - \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm)

285. Xác định các giá trị của lực đàn hồi xuất hiện ở các lò xo khi vật ở B.

A. $\mathcal{F}_{1B} = 1N$; $\mathcal{F}_{2B} = 0$ B. $\mathcal{F}_{1B} = 2N$; $\mathcal{F}_{2B} = 1N$

C. $\mathcal{F}_{1B} = 2{,}4N$; $\mathcal{F}_{2B} = 1N$ D. $\mathcal{F}_{1B} = 2{,}4N$; $\mathcal{F}_{2B} = 0$.

★ *Có cơ hệ bố trí như hình vẽ : độ cứng các lò xo là $k_2 = 50\dfrac{N}{m}$ và $k_1 = 75\dfrac{N}{m}$. Vật m = 800g, độ dài tự nhiên của các lò xo là l_1 và l_2. Hai lò xo đều bị giãn. Đưa vật từ vị trí cân bằng tới vị trí C sao cho lò xo k_1 giãn 6cm lò xo k_2 bị nén 1cm. Sau đó thả nhẹ vật. Bỏ qua mọi ma sát, chiều dương của trục tọa độ hướng từ A đến B.*



Trả lời các câu hỏi sau : 286, 287, 288, 289.

286. Khi hệ thống ở trạng thái cân bằng, độ biến dạng của các lò xo (Δl_1 và Δl_2) nhận mệnh đề nào sau đây :

A. $\Delta l_1 = 4cm$; $\Delta l_2 = 2cm$ B. $\Delta l_1 = 3cm$; $\Delta l_2 = 2cm$

C. $\Delta l_1 = 2cm$; $\Delta l_2 = 4cm$ D. $\Delta l_1 = 2cm$; $\Delta l_2 = 3cm$.

287. Xác định độ cứng của hệ lò xo :

A. $k = 30\dfrac{N}{m}$ B. $k = 60\dfrac{N}{m}$ C. $k = 125\dfrac{N}{m}$ D. $k = 25\dfrac{N}{m}$.

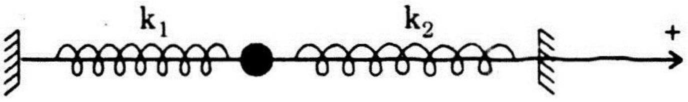
288. Tọa độ của C có giá trị nào sau đây :

A. $x_C = 6cm$ B. $x_C = 4cm$ C. $x_C = 2cm$ D. $x_C = 5cm$.

289. Tính tần số góc của dao động :

A. $\omega = 25\left(\dfrac{rad}{s}\right)$ B. $\omega = 12,5\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

C. $\omega = 20\left(\dfrac{rad}{s}\right)$ D. $\omega = 10\left(\dfrac{rad}{s}\right)$.



★ *Có một cơ hệ như hình vẽ. Các lò xo lí tưởng có độ dài tự nhiên là l_1 = 30cm, l_2 = 20cm và độ cứng là $k_1 = 60\dfrac{N}{m}$, $k_2 = 40\dfrac{N}{m}$. Biết AB = 60cm và vật m = 1kg. Bỏ qua mọi ma sát. Tại thời điểm ban đầu giữ m sao cho lò xo k_1 có độ dài tự nhiên rồi thả ra nhẹ nhàng.*

Trả lời các câu hỏi sau :

290. Xác định độ biến dạng của các lò xo khi vật ở vị trí cân bằng (gọi độ biến dạng tương ứng là Δl_1 và Δl_2).

A. $\Delta l_1 = 4cm$ và $\Delta l_2 = 6cm$ B. $\Delta l_1 = 6cm$ và $\Delta l_2 = 4cm$

C. $\Delta l_1 = 3cm$ và $\Delta l_2 = 5cm$ D. $\Delta l_1 = 2cm$ và $\Delta l_2 = 8cm$.

291. Tính độ cứng của hệ lò xo :

A. $k = 20\dfrac{N}{m}$ B. $k = 24\dfrac{N}{m}$ C. $k = 120\dfrac{N}{m}$ D. $k = 100\dfrac{N}{m}$.

292. Chọn gốc tọa độ là O, chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc thả vật, trục tọa độ có chiều dương như hình vẽ.

Viết phương trình dao động của vật

A. $x = 6\sin\left(10t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm)   B. $x = 4\sin\left(10t - \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm)

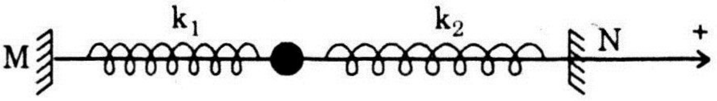
C. $x = 4\sin\left(10t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm)   D. $x = 6\sin\left(10t - \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm).

293. Tại thời điểm ban đầu (t = 0), giữ vật m sao cho lò xo k_1 không biến dạng rồi truyền cho vật vận tốc $v = 40\dfrac{cm}{s}$ cùng chiều trục tọa độ. Vật dao động. Tính biên độ dao động của vật. (Độ cứng của hệ lò xo là $k = k_1 + k_2$).

A. Biên độ $A = \frac{4}{\sqrt{2}}$ cm B. Biên độ $A = 4$cm

C. Biên độ $A = 4\sqrt{2}$ cm D. Biên độ $A = 6$cm.

★ *Có cơ hệ như hình vẽ : Các lò xo có độ cứng $k_1 = 60\frac{N}{m}$ và $k_2 = 30\frac{N}{m}$. Độ dài tự nhiên là $l_1 = 20cm$ và $l_2 = 30cm$. Cho MN = 41cm. Ta di chuyển vật để lò xo k_2 không biến dạng rồi truyền cho vật vận tốc $v = 9\pi\left(\frac{cm}{s}\right)$ hướng theo chiều trục tọa độ (hình vẽ). Độ cứng của hệ lò xo là $k = k_1 + k_2$. Vật m = 1kg. Lấy $\pi^2 = 10$.*



Trả lời các câu hỏi sau : 294, 295, 296, 297.

294. Khi hệ ở trạng thái cân bằng, xác định độ biến dạng của mỗi lò xo.

A. $\Delta l_1 = 4cm$; $\Delta l_2 = 5cm$ B. $\Delta l_1 = 6cm$; $\Delta l_2 = 3cm$

C. $\Delta l_1 = 3cm$; $\Delta l_2 = 6cm$ D. $\Delta l_1 = 5cm$; $\Delta l_2 = 4cm$.

295. Tính cơ năng dao động của hệ.

A. 0,81J B. 1,62J C. 0,081J D. 0,162J

296. Tính biên độ dao động của vật.

A. A = 3cm B. A = 6cm C. $A = 3\sqrt{2}$ cm D. $6\sqrt{2}$ cm.

297. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng, chọn gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động, viết phương trình dao động của vật.

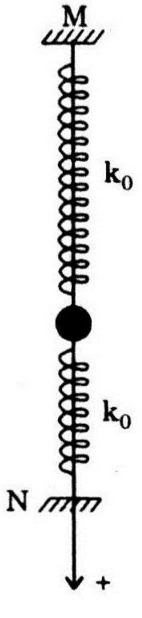
A. $x = 3\sin\left(3\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) B. $x = 3\sqrt{2}\sin\left(3\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 6\sin\left(3\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) D. $x = 3\sqrt{2}\left(3\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm).

★ *Có cơ hệ như hình vẽ. Hai lò xo giống nhau, có cùng độ dài tự nhiên là l_o và độ cứng là k_o, $MN = 2l_o$, $g = 10\frac{m}{s^2}$.*

Vật có thể dao động không ma sát dọc theo trục của lò xo từ vị trí cân bằng di chuyển vật sao cho các lò xo có độ dài tự nhiên rồi thả nhẹ thì vật dao động điều hòa với tần số góc $\omega = 10\left(\frac{rad}{s}\right)$.

Trả lời các câu hỏi sau : 298, 299, 300.



298. Xác định độ biến dạng của mỗi lò xo khi cơ hệ ở trạng thái cân bằng.

A. $\Delta l_o = 5\text{cm}$ B. $\Delta l_o = 10\text{cm}$

C. $\Delta l_o = 20\text{cm}$ D. $\Delta l_o = 15\text{cm}$.

299. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng, gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động, chiều dương của trục tọa độ hướng xuống. Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 10\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) B. $x = 10\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 10\sqrt{2}\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) D. $x = 10\sqrt{2}\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

300. Vận tốc của vật ở li độ $x = -2\sqrt{2}$ cm có giá trị nào dưới đây :

A. $v = 96\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ B. $v = 48\frac{\text{cm}}{\text{s}}$

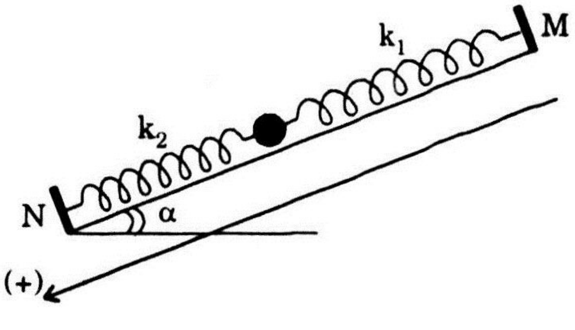
C. $v = 48\sqrt{2}\ \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ D. $v = 92\frac{\text{cm}}{\text{s}}$.

★ *Có cơ hệ bố trí như hình vẽ.*

Các lò xo có độ dài tự nhiên l_1 và l_2 và độ cứng là $k_1 = 20\frac{N}{m}$, $k_2 = 30\frac{N}{m}$.

Cho $MN = l_1 + l_2$, $\alpha = 30^o$. Vật $m = 400g$, cho $g = 10\frac{m}{s^2}$. Gọi Δl_1 và Δl_2 là độ biến dạng của các lò xo khi hệ thống ở trạng thái cân bằng.

Ta di chuyển để lò xo k_1 bị nén 2cm rồi truyền cho vật vận tốc $v = 30\sqrt{5}\left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)$ cùng chiều dương của trục tọa độ. Bỏ qua ma sát. Vật dao động điều hòa.



Trả lời các câu hỏi sau : 301, 302, 303, 304.

301. Khi cơ hệ ở trạng thái cân bằng thì các lò xo biến dạng thế nào :

A. k_1 giãn đoạn 4cm, k_2 bị nén đoạn 2cm

B. k_1 giãn đoạn 4cm, k_2 bị nén đoạn 4cm

C. k_1 giãn đoạn 2cm, k_2 bị nén đoạn 2cm

D. k_1 giãn đoạn 2cm, k_2 bị nén đoạn 4cm.

302. Cho biết độ cứng của lò xo thỏa mãn $k = k_1 + k_2$. Biên độ dao động của vật có giá trị nào sau đây.

A. $A = 6\text{cm}$ B. $A = 12\text{cm}$

C. $A = 6\sqrt{2}$ cm D. $A = 12\sqrt{2}$ cm.

303. Tính chu kì dao động của hệ.

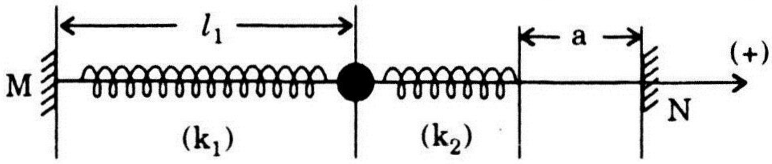
A. T = 0,28s B. T = 0,56s C. T = 0,79s D. T = 1,14s.

304. Chọn trục tọa độ có chiều dương như hình vẽ, gốc tọa độ là vị trí cân bằng của vật, gốc thời gian là lúc vật được truyền vận tốc. Viết phương trình dao động của vật. Độ cứng của hệ lò xo là $k = k_1 + k_2$.

A. $x = 6\sin\left(5\sqrt{5}t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm) B. $x = 6\sin\left(5\sqrt{5}t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)

C. $x = 6\sqrt{2}\sin\left(5\sqrt{5}t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm) D. $x = 6\sqrt{2}\sin\left(5\sqrt{5}t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm).

★ *Hai lò xo có độ cứng là* $k_1 = 40\frac{N}{m}$ *và* $k_2 = 60\frac{N}{m}$ *được mắc với vật m = 1kg như hình vẽ. Hệ thống có thể dao động không ma sát dọc theo trục xuyên tâm. Giữ chặt vật m để lò xo k_1 có độ dài tự nhiên, kéo lò xo k_2 đoạn a = 5cm rồi mắc vào điểm N. Sau đó thả nhẹ vật m, hệ dao động điều hòa.*



Trả lời các câu hỏi sau : 305, 306, 307.

305. Xác định độ biến dạng của mỗi lò xo khi hệ thống ở trạng thái cân bằng (Δl_1 và Δl_2)

A. $\Delta l_1 = 2$cm ; $\Delta l_2 = 3$cm B. $\Delta l_1 = 3$cm ; $\Delta l_2 = 2$cm

C. $\Delta l_1 = 2{,}5$cm ; $\Delta l_2 = 2{,}5$cm D. $\Delta l_1 = 1$cm ; $\Delta l_2 = 4$cm.

306. Cho biết độ cứng của hệ $k = k_1 + k_2$. Xác định biên độ dao động.

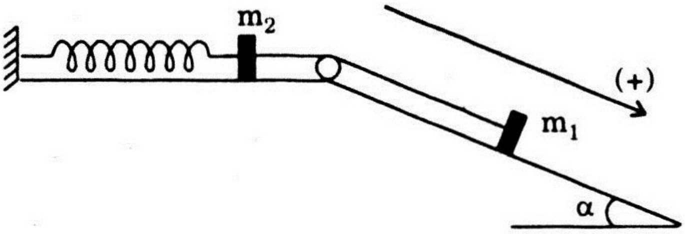
A. A = 3cm B. A = $3\sqrt{2}$ cm C. A = 2cm D. A = 5cm.

307. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng O, chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật bắt đầu dao động. Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 3\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) B. $x = 3\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 5\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) D. $x = 5\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

★ *Cho 1 hệ dao động như hình vẽ. Lò xo và ròng rọc có khối lượng không đáng kể, độ cứng của lò xo là k, $m_1 = 300g$, $m_2 = 200g$. Các vật m_1 và m_2 có kích thước nhỏ và trượt không ma sát, α = 30°. Từ vị trí cân bằng kéo m_2 xuống một đoạn rồi thả nhẹ. Hệ dao động điều hòa.*



Trả lời các câu hỏi sau : 308, 309, 310, 311.

308. Thành lập hệ thức tính độ biến dạng của lò xo (Δl_o) khi có hệ ở trạng thái cân bằng.

A. $\Delta l_o = \dfrac{m_1 g}{k}$ B. $\Delta l_o = \dfrac{(m_1 + m_2)g}{k}$

C. $\Delta l_o = \dfrac{(m_1 + m_2)g\sin\alpha}{k}$ D. $\Delta l_o = \dfrac{m_1 g\sin\alpha}{k}$.

309. Cơ năng của hệ là $E = 2.10^{-2}$J. Chọn thời điểm lúc đầu (t = 0) là lúc m_1 có vận tốc $v_o = 10\sqrt{2}\ \dfrac{cm}{s}$ và gia tốc $a_o = -\sqrt{6}\ \dfrac{m}{s^2}$.

Tần số góc và biên độ của dao động có giá trị nào sau đây :

A. $\omega = 10\left(\dfrac{rad}{s}\right)$; A = 2cm B. $\omega = 10\sqrt{2}\left(\dfrac{rad}{s}\right)$; $A = 2\sqrt{2}$ cm

C. $\omega = 10\left(\dfrac{rad}{s}\right)$; $A = 2\sqrt{2}$ cm D. $\omega = 10\sqrt{2}\left(\dfrac{rad}{s}\right)$; A = 4cm.

310. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng của m_1, chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc m_1 có vận tốc $v_o = 10\sqrt{2}\ \dfrac{cm}{s}$ và gia tốc $a_o = -\sqrt{6}\ \dfrac{m}{s^2}$. Viết phương trình dao động của m_1.

A. $x = 2\sin\left(10t + \dfrac{\pi}{3}\right)$ (cm) B. $x = 2\sqrt{2}\sin\left(10t - \dfrac{\pi}{3}\right)$ (cm)

C. $x = 2\sin\left(10t + \dfrac{\pi}{3}\right)$ (cm) D. $x = 2\sqrt{2}\sin\left(10t + \dfrac{\pi}{3}\right)$ (cm).

311. Tính vận tốc của m_1 khi nó ở li độ $x = \sqrt{2}$ cm.

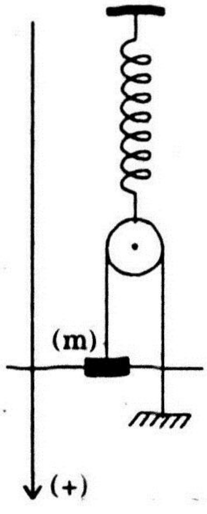
A. $v = 10\sqrt{2}\left(\dfrac{cm}{s}\right)$ B. $v = 10\sqrt{6}\left(\dfrac{cm}{s}\right)$

C. $v = 10\sqrt{8}\left(\dfrac{cm}{s}\right)$ D. $v = 10\sqrt{10}\left(\dfrac{cm}{s}\right)$.

★ *Cho cơ hệ mắc nối như hình vẽ. Khối lượng của ròng rọc và lò xo không đáng kể, độ cứng của lò xo là* $k = 200\dfrac{N}{m}$, *vật có khối lượng m = 1,2kg.*

Từ vị trí cân bằng kéo vật hướng xuống đoạn 6cm rồi thả nhẹ. Vật dao động điều hòa. Bỏ qua mọi ma sát. Lấy $g = 10\dfrac{m}{s^2}$, $\pi^2 \approx 10$.

Trả lời các câu hỏi sau : 312, 313, 314.



312. Tính độ giãn của lò xo và độ di chuyển của vật khi hệ thống ở trạng thái cân bằng (gọi Δl_o là độ giãn của lò xo và a là độ di chuyển của vật).

A. $\Delta l_0 = 6\text{cm}$ và $a = 6\text{cm}$ B. $\Delta l_0 = 12\text{cm}$ và $a = 24\text{cm}$

C. $\Delta l_0 = 6\text{cm}$ và $a = 12\text{cm}$ D. $\Delta l_0 = 12\text{cm}$ và $a = 12\text{cm}$.

313. Chu kì dao động của vật có giá trị nào sau đây :

A. $T = 0{,}4\sqrt{12}$ s B. $T = 0{,}6\sqrt{6}$ s

C. $T = 0{,}4\sqrt{6}$ s D. $T = 0{,}2\sqrt{6}$ s.

314. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng của vật. Chọn gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động. Viết phương trình dao động của vật.

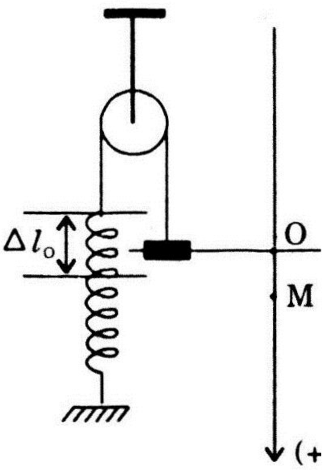
A. $x = 6\sin\left(5\sqrt{10}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) B. $x = 6\sin\left(5\sqrt{10}t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 6\sin\left(5\sqrt{\frac{10}{6}}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) D. $x = 6\sqrt{2}\sin\left(5\sqrt{\frac{10}{6}}t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

★ *Một cơ hệ gồm lò xo có độ cứng* $k = 100\frac{\text{N}}{\text{m}}$, *vật* $m = 600g$ *và ròng rọc có khối lượng không đáng kể được ghép nối với nhau như hình vẽ.*

$g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\pi^2 = 10$

Từ vị trí cân bằng, ta nâng vật để lò xo không biến dạng rồi truyền cho vật vận tốc $v = 60\sqrt{\frac{5}{3}}\left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)$ *hướng xuống. Vật dao động điều hòa. Bỏ qua mọi ma sát.*



Trả lời các câu hỏi sau : 315, 316, 317.

315. Xác định độ biến dạng của lò xo khi hệ thống ở trạng thái cân bằng (gọi là Δl_0) và độ di chuyển của vật lúc ấy (gọi là a).

A. $\Delta l_0 = 6\text{cm}$; $a = 6\text{cm}$ B. $\Delta l_0 = 12\text{cm}$; $a = 6\text{cm}$

C. $\Delta l_0 = 3\text{cm}$; $a = 6\text{cm}$ D. $\Delta l_0 = 0$; $a = 6\text{cm}$.

316. Chu kì dao động của vật có giá trị nào sau đây.

A. $T = \frac{\sqrt{6}}{10}$ s B. $T = \sqrt{60}$ s

C. $T = \frac{\sqrt{6}}{5}$ s D. $T = \sqrt{12}$ s.

317. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng O của vật. Chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật được truyền vận tốc. Viết phương trình dao động của vật. (Cho $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$)

A. $x = 6\sin\left(10\sqrt{5}t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)

B. $x = 6\sqrt{2}\sin\left(10\sqrt{5}t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)

C. $x = 6\sqrt{2}\sin\left(10\sqrt{\frac{5}{3}}t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)

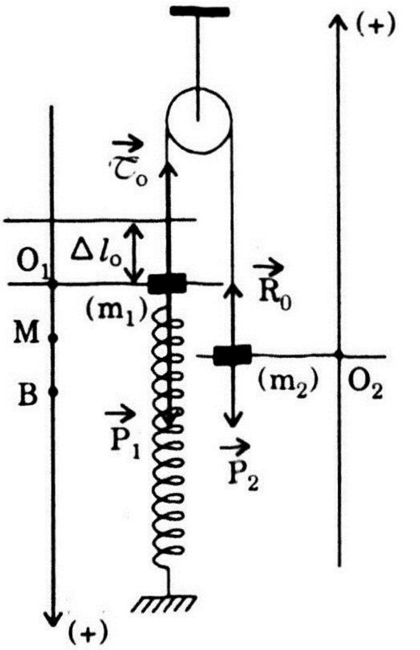
D. $x = 6\sqrt{2}\sin\left(10t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm).

★ *Cho cơ hệ : khối lượng của lò xo và ròng rọc không đáng kể. Độ cứng của lò xo* $k = 100\frac{N}{m}$.

Các vật $m_1 = 1{,}5kg$; $m_2 = 0{,}5kg$; $g = 10\frac{m}{s^2}$; $\pi^2 = 10$.

Từ vị trí cân bằng đẩy m_1 *hướng xuống đoạn* $x_o = 25cm$ *rồi buông nhẹ, vật dao động điều hòa.*

Trả lời các câu hỏi sau: 318, 319, 320.



318. Xác định độ biến dạng của lò xo khi hệ không ở trạng thái cân bằng (Δl_o).

A. $\Delta l_o = 10cm$
B. $\Delta l_o = 5cm$
C. $\Delta l_o = 15cm$
D. $\Delta l_o = 20cm$

319. Tần số góc của dao động có giá trị bao nhiêu ?

A. $\omega = 5\left(\frac{rad}{s}\right)$
B. $\omega = 10\left(\frac{rad}{s}\right)$
C. $\omega = 10\sqrt{\frac{3}{2}}\left(\frac{rad}{s}\right)$
D. $\omega = 5\sqrt{2}\left(\frac{rad}{s}\right)$.

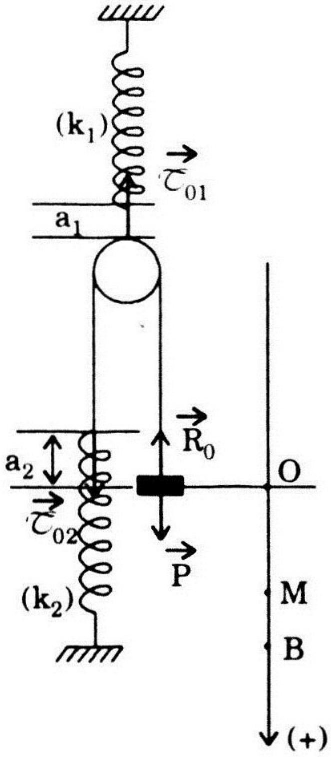
320. Hệ dao động với chu kì $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}}$. Viết phương trình dao động của hệ. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng của hệ, gốc thời gian là lúc m_1 bắt đầu dao động.

A. $x = 25\sin\left(5t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)
B. $x = 25\sin\left(5\sqrt{2}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)
C. $x = 25\sin\left(5\sqrt{2}t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)
D. $x = 25\sin\left(5t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

★ *Cho cơ hệ như hình vẽ. Các lò xo và ròng rọc có khối lượng không đáng kể. Độ cứng các lò xo là* $k_1 = 20\dfrac{N}{m}$, $k_2 = 5\dfrac{N}{m}$, *vật* $m = 100g$, $g = 10\dfrac{m}{s^2}$, $\pi^2 = 10$. *Từ vị trí cân bằng, kéo vật hướng xuống từ O đến B (OB = 10cm) rồi thả nhẹ.*

Bỏ qua mọi ma sát.

Trả lời các câu hỏi sau: 321, 322, 323.



321. Xác định độ biến dạng của mỗi lò xo khi hệ thống ở trạng thái cân bằng.

A. lò xo k_1 giãn đoạn $a_1 = 10cm$, lò xo k_2 giãn đoạn $a_2 = 10cm$.

B. lò xo k_1 giãn đoạn $a_1 = 10cm$, lò xo k_2 giãn đoạn $a_2 = 20cm$.

C. lò xo k_1 giãn đoạn $a_1 = 15cm$, lò xo k_2 giãn đoạn $a_2 = 20cm$.

D. lò xo k_1 giãn đoạn $a_1 = 5cm$, lò xo k_2 giãn đoạn $a_2 = 10cm$.

322. Lập hệ thức tính tần số góc của dao động.

A. $\omega = \sqrt{\dfrac{k_1 + k_2}{mk_1k_2}}$ B. $\omega = \sqrt{\dfrac{k_1 . k_2}{m(k_1 + 4k_2)}}$

C. $\omega = \sqrt{\dfrac{k_1 . k_2}{m(k_1 + k_2)}}$ D. $\omega = \sqrt{\dfrac{(k_1 + k_2)m}{(k_1k_2)}}$.

323. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng O, chọn gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động. Hệ dao động với tần số $T = \dfrac{2\pi}{5}$ s. Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 10\sin(5\pi t)$ (cm) B. $x = 10\sin\left(5t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm)

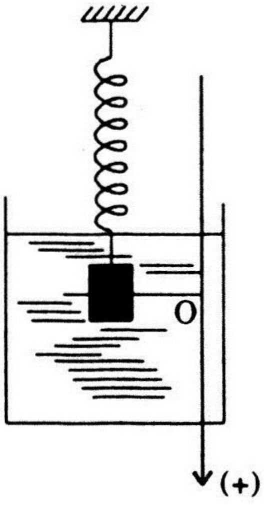
C. $x = 10\sin\left(5\pi t - \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm) D. $x = 10\sin\left(5t - \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm).

★ ***Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k. Vật nặng mắc vào lò xo là một khối trụ, diện tích đáy là S, chiều cao là h, khối lượng riêng là D. Chất lỏng có khối lượng riêng là*** D_o.

Khi hệ thống ở trạng thái dao động thì vật ngâm chìm hoàn toàn trong chất lỏng.

Từ vị trí cân bằng, kéo vật hướng xuống a rồi thả nhẹ. Gia tốc trọng trường là g.

Trả lời các câu hỏi sau : 324, 325.



324. Xác định độ biến dạng của lò xo khi hệ ở trạng thái cân bằng (Δl_o).

A. $\Delta l_o = \dfrac{Shg(D + D_o)}{k}$ B. $\Delta l_o = \dfrac{Shg(D - D_o)}{k}$

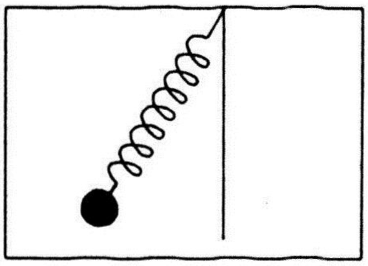
C. $\Delta l_o = \dfrac{Sh(D - D_o)}{gk}$ D. $\Delta l_o = \dfrac{Sh(D + D_o)}{kg}$.

325. Tính tần số góc của dao động với :

A. $\omega = \sqrt{\dfrac{k + SDg}{m}}$ B. $\omega = \sqrt{\dfrac{k + SD_og}{m}}$

C. $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}}$ D. $\omega = \sqrt{\dfrac{k - SDg}{m}}$.

★ *Treo một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng $k = 40\dfrac{N}{m}$, vật $m = 120g$, ($g = 10\dfrac{m}{s^2}$) trong một toa xe đang chuyển động theo phương nằm ngang. Thấy lò xo lệch khỏi phương thẳng đứng góc $\alpha = 30^o$, $\pi^2 = 10$.*



Trả lời các câu hỏi sau: 326, 327, 328, 329.

326. Tính độ biến dạng của lò xo khi con lắc lò xo ở trạng thái cân bằng (Δl_o).

A. $\Delta l_o = 2cm$ B. $\Delta l_o = \dfrac{2}{\sqrt{3}}cm$

C. $\Delta l_o = 2\sqrt{3}$ cm D. $\Delta l_o = 3cm$.

327. Tính gia tốc của toa xe.

A. $a = 10\dfrac{\sqrt{3}}{2}\left(\dfrac{m}{s^2}\right)$ B. $a = 10\sqrt{3}\left(\dfrac{m}{s^2}\right)$

C. $a = \dfrac{10\sqrt{3}}{3}\left(\dfrac{m}{s^2}\right)$ D. $a = \dfrac{10\sqrt{2}}{2}\left(\dfrac{m}{s^2}\right)$.

328. Khi con lắc ở trạng thái cân bằng trong toa xe, từ vị trí cân bằng của vật, ta kéo hướng xuống theo trục của lò xo một đoạn rồi thả nhẹ. Chu kì dao động của con lắc thỏa mãn giá trị nào sau đây.

A. $T = \sqrt{3}$ s B. $T = 0{,}3\sqrt{3}$ s

C. $T = 0{,}2\sqrt{2}$ s D. $T = 0{,}2\sqrt{3}$ s.

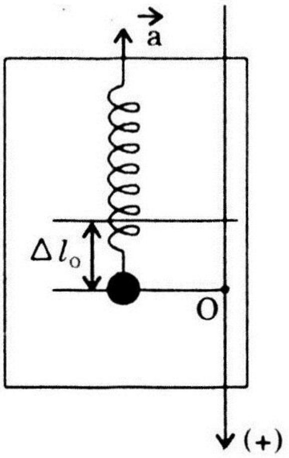
329. Kéo vật từ vị trí cân bằng hướng xuống theo trục của lò xo đoạn a = 4cm rồi thả nhẹ. Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 4\sin\left(10\sqrt{\dfrac{10}{3}}t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm) B. $x = 4\sin\left(10\pi t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 4\sin\left(\dfrac{10\pi}{\sqrt{3}}t - \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm) D. $x = 4\sin\left(\dfrac{10}{\sqrt{3}}t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm).

★ *Treo một con lắc lò xo trong một khoang tàu. Lò xo có độ cứng là* $k = 50\,\frac{N}{m}$*, vật có khối lượng* $m = 200g$*; cho* $g = 10\,\frac{m}{s^2}$*,* $\pi^2 = 10$*.*

Cho khoang tàu chuyển động nhanh dần đều hướng lên với gia tốc $a = 4\,\frac{m}{s^2}$*.*



Trả lời các câu hỏi sau : 330, 331.

330. Khi hệ thống ở trạng thái cân bằng, xác định độ biến dạng của lò xo (Δl_0).

A. $\Delta l_0 = 4cm$ B. $\Delta l_0 = 5{,}6cm$

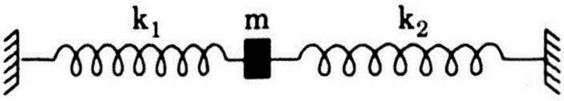
C. $\Delta l_0 = 5cm$ D. $\Delta l_0 = 4{,}6cm$.

331. Kích thích cho vật dao động theo phương thẳng đứng. Xác định chu kì dao động của vật.

A. $T = 0{,}5s$ B. $T = \frac{2}{5}s$

C. $T = 0{,}6s$ D. $T = 1s$.

★ *Có cơ hệ như hình vẽ.*



Vật $m = 100g$*. Hai lò xo giống nhau có khối lượng không đáng kể, có độ cứng là* $k_1 = k_2 = k = 50\,\frac{N}{m}$*. Bỏ qua ma sát, cho* $\pi^2 = 10$*.*

Giữ vật ở vị trí lò xo k_1 *giãn 7cm và lò xo* k_2 *bị nén 3cm rồi thả không vận tốc ban đầu.*

Trả lời các câu hỏi sau : 332, 333, 334.

332. Khi hệ thống ở trạng thái cân bằng thì các lò xo bị biến dạng như thế nào.

A. k_1 bị giãn 4cm, k_2 bị giãn 3cm

B. k_1 bị giãn 3cm, k_2 bị giãn 4cm

C. k_1 bị giãn 2cm, k_2 bị giãn 2cm

D. k_1 bị giãn 3cm, k_2 bị giãn 2cm.

333. Độ cứng của hệ lò xo thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

A. $k = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$ B. $k = \frac{k_1 + k_2}{k_1 k_2}$

C. $k = k_1 + k_2$ D. $k = \frac{k_1}{k_1 + k_2}$.

334. Cho biết độ cứng của hệ lò xo là $k = 100\dfrac{N}{m}$.

Tính biên độ dao động của vật.

A. Biên độ A = 7cm B. Biên độ A = 4cm

C. Biên độ A = 3cm D. Biên độ A = 5cm.

★ *Một lò xo có độ dài tự nhiên l_o treo ở phương thẳng đứng. Khi mắc vào lò xo vật m_1 = 250g thì độ dài của lò xo là l_1 = 30cm. Khi mắc vào lò xo m_2 = 60g thì độ dài của lò xo là l_2 = 22,4cm. Lấy $g = 10\left(\dfrac{m}{s^2}\right)$.*

Trả lời các câu hỏi sau : 335, 336.

335. Độ cứng của lò xo có giá trị bao nhiêu ?

A. $k = 250\dfrac{N}{m}$ B. $k = 50\dfrac{N}{m}$

C. $k = 25\dfrac{N}{m}$ D. $k = 12,5\dfrac{N}{m}$.

336. Tính chu kì dao động của hệ khi mắc cả m_1 và m_2 vào lò xo.

A. T = 0,7s B. T = 0,78s

C. T = 0,90s D. T = 0,99s.

Chương IV

CON LẮC ĐƠN

337. Con lắc đơn có độ dài l_1, dao động với chu kì $T_1 = 3s$, con lắc có độ dài l_2 dao động với chu kì $T_2 = 4s$. Giá trị nào là chu kì của các con lắc đơn có độ dài $(l_1 + l_2)$ và $(l_2 - l_1)$, T_3 và T_4 các con lắc dao động ở cùng địa điểm :

A. $T_3 = 9s$; $T_4 = 1s$ B. $T_3 = 4,5s$; $T_4 = 0,5s$

C. $T_3 = 5s$; $T_4 = 2,64s$ D. $T_3 = 5s$; $T_4 = 1s$.

338. Có hai con lắc đơn mà độ dài của chúng khác nhau 22cm, dao động ở cùng một nơi. Sau cùng một khoảng thời gian, con lắc thứ nhất thực hiện được 30 dao động, con lắc thứ hai thực hiện được 36 dao động. Độ dài của các con lắc nhận giá trị nào sau đây :

A. $l_1 = 88cm$; $l_2 = 110cm$ B. $l_1 = 78cm$; $l_2 = 110cm$

C. $l_1 = 72cm$; $l_2 = 50cm$ D. $l_1 = 50cm$; $l_2 = 72cm$.

339. Trong 2 phút, con lắc đơn có độ dài l thực hiện được 120 dao động. Khi độ dài con lắc tăng thêm 74,7cm, cũng trong 2 phút – con lắc thực hiện được 60 dao động. Tìm chiều dài l của con lắc. Nếu độ dài của con lắc giảm còn bằng $\frac{1}{4}$ độ dài ban đầu thì chu kì dao động T'' của nó nhận giá trị nào sau đây ?

A. $l = 74,7cm$; $T'' = 0,25s$ B. $l = 24,9cm$; $T'' = 0,5s$

C. $l = 49,8cm$; $T'' = 0,25s$ D. $l = 49,8cm$; $T'' = 0,5s$.

340. Kim phút của đồng hồ quả lắc quay 1 vòng ở mặt đất trong 1 giờ. Ở mặt trăng, kim phút quay 1 vòng hết bao lâu, biết rằng gia tốc trọng trường ở mặt trăng nhỏ hơn gia tốc trọng trường ở mặt đất 6 lần :

A. 6h B. $\frac{1}{6}$h C. 2h 27ph D. 2h 45ph.

341. Khối lượng trái đất lớn hơn khối lượng mặt trăng 81 lần. Đường kính của trái đất lớn hơn đường kính mặt trăng 3,7 lần. Đem một con lắc đơn từ trái đất lên mặt trăng thì chu kì dao động thay đổi như thế nào :

A. Chu kì tăng lên 3 lần B. Chu kì giảm đi 3 lần

C. Chu kì tăng lên 2,43 lần D. Chu kì giảm đi 2,43 lần.

342. Một đồng hồ con lắc "đếm giây" (con lắc "đếm giây" có chu kì là 2s) mỗi ngày nhanh 90s. Phải điều chỉnh chiều dài con lắc như thế nào để đồng hồ chạy đúng. Coi con lắc đếm giây như con lắc đơn.

A. Tăng 0,2% độ dài hiện trạng B. Tăng 0,1% độ dài hiện trạng

C. Giảm 0,2% độ dài hiện trạng D. Giảm 0,1% độ dài hiện trạng

343. Một đồng hồ đếm giây mỗi ngày chậm 130s. Phải điều chỉnh chiều dài của con lắc như thế nào để đồng hồ chạy đúng :

A. Tăng 0,2% độ dài hiện trạng
B. Giảm 0,3% độ dài hiện trạng
C. Giảm 0,2% độ dài hiện trạng
D. Tăng 0,3% độ dài hiện trạng.

344. Một đồng hồ quả lắc chạy đúng ở mặt đất với chu kì $T_0 = 2s$. Đưa đồng hồ lên độ cao h = 2500m thì mỗi ngày đồng hồ nhanh hay chậm bao nhiêu ? Biết bán kính quả đất là R = 6400 km.

A. Chậm 67,5s
B. Nhanh 33,75s
C. Chậm 33,75s
D. Nhanh 67,5s.

345. Một đồng hồ chạy đúng ở mặt đất với chu kì T = 2s. Đưa đồng hồ xuống độ sâu h = 500 thì mỗi ngày đêm đồng hồ ấy nhanh hay chậm bao nhiêu ? Biết bán kính quả đất là 6400 km.

A. Chậm 33,75s
B. Chậm 3,375s
C. Nhanh 3,375s
D. Chậm 6,75s.

346. Một đồng hồ chạy đúng ở nhiệt độ $t_1 = 10^oC$. Nếu nhiệt độ tăng đến $t_2 = 20^oC$ thì mỗi ngày đêm đồng hồ nhanh hay chậm bao nhiêu ?

Cho hệ số nở dài của dây treo con lắc là $\alpha = 2.10^{-5}k^{-1}$.

A. Chậm 17,28s
B. Nhanh 17,28s
C. Chậm 8,64s
D. Nhanh 8,64s.

347. Một đồng hồ chạy đúng ở 25^oC, nếu nhiệt độ của môi trường giảm còn đến 10^oC thì mỗi ngày đồng hồ nhanh hay chậm bao nhiêu ?

Cho hệ số nở dài của dây treo con lắc là $\alpha = 2.10^{-5}k^{-1}$.

A. Nhanh 6,48s
B. Chậm 6,48s
C. Nhanh 19,44s
D. Nhanh 12,96s.

348. Nói về sự nhanh, chậm của đồng hồ con lắc đơn, mệnh đề nào sau đây đúng :

A. Đưa lên cao đồng hồ chạy nhanh, xuống sâu chạy chậm
B. Đưa lên cao chạy chậm, xuống sâu chạy nhanh
C. Đưa lên cao chạy chậm, xuống sâu chạy chậm
D. Đưa lên cao chạy nhanh, xuống sâu chạy nhanh.

349. Nói về sự nhanh, chậm của đồng hồ con lắc đơn, mệnh đề nào sau đây đúng :

A. Nhiệt độ tăng đồng hồ chạy nhanh, nhiệt độ giảm đồng hồ chạy nhanh.
B. Nhiệt độ tăng đồng hồ chạy chậm, nhiệt độ giảm đồng hồ chạy nhanh
C. Nhiệt độ tăng hay giảm thì đồng hồ đều chạy chậm.
D. Nhiệt độ tăng hay giảm thì đồng hồ đều chạy nhanh.

350. Nói về sự nhanh, chậm của đồng hồ con lắc đơn, mệnh đề nào sau đây sai :

A. Khi nhiệt độ tăng đồng hồ chạy chậm

B. Đưa lên cao đồng hồ chạy chậm

C. Đưa xuống sâu đồng hồ chạy nhanh

D. Nhiệt độ giảm đồng hồ chạy nhanh

★ *Cho một con lắc đơn dao động với biên độ góc* $\alpha_o = 0,12$ *(rad) có chu kì* $T = 2s$. *Lấy* $g = 10\frac{m}{s^2}$, $\pi^2 = 10$.

Trả lời các câu 351, 352, 353.

351. Biên độ dài và tần số góc của dao động thỏa mãn giá trị nào sau đây :

A. Biên độ dài $S_o = 3cm$ B. $\omega = \pi\left(\frac{rad}{s}\right)$

C. Biên độ dài $S_o = 12cm$ D. B và C.

352. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng O, chọn gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình nào sau đây là phương trình dao động của con lắc đơn :

A. $\alpha = 0,12\sin(2\pi t)$ (rad) B. $\alpha = 0,12\sin(\pi t)$ (rad)

C. $\alpha = 0,24\sin(2\pi t)$ (rad) D. $\alpha = 0,06\sin(2\pi t + \pi)$ (rad).

353. Phương trình nào sau đây là phương trình dao động của con lắc đơn khi chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng, chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm :

A. $s = 12\sin(\pi t - \pi)$ (cm) B. $s = 12\sin\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $s = 12\sin(\pi t + \pi)$ (cm) D. $s = 12\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

★ *Cho một con lắc đơn dao động ở nơi có gia tốc trọng trường là* $g = 10\frac{m}{s^2}$ *so với chu kì* $T = 2s$ *trên quỹ đạo dài là 24cm. Lấy* $\pi^2 \approx 10$.

Trả lời các câu 354, 355, 356.

354. Biên độ góc và tần số góc của dao động có giá trị nào sau đây :

A. $\omega = 2\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$; $\alpha_o = 0,24$ (rad) B. $\omega = 2\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$; $\alpha_o = 0,12$ (rad)

C. $\omega = \pi\left(\frac{rad}{s}\right)$; $\alpha_o = 0,24$ (rad) D. $\omega = \pi\left(\frac{rad}{s}\right)$; $\alpha_o = 0,12$ (rad)

355. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng, chọn gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình nào là phương trình điểm của con lắc đơn :

A. $s = 12\sin\pi t$ (cm) B. $s = 24\sin\pi t$ (cm)

C. $s = 24\sin(\pi t + \pi)$ (cm) D. $s = 24\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

356. Câu trả lời nào là thời gian ngắn nhất để con lắc dao động từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ $s = \frac{A}{2}$

A. $t = \frac{1}{8}$ (s) B. $t = \frac{1}{4}$ (s) C. $t = \frac{1}{2}$ (s) D. $t = \frac{1}{6}$ (s).

357. Một con lắc đơn dao động ở nơi có gia tốc trọng trường là $g = 10\frac{m}{s^2}$, $\pi^2 = 10$, dây treo con lắc là $l = 0{,}8$m, biên độ dao động là A = 12cm. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng, chọn gốc thời gian lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình nào sau đây là phương trình dao động của vật :

A. $x = 12\sin 5\sqrt{2}\,t$ (cm) B. $x = 12\sin 2{,}5\sqrt{2}\,t$ (cm)

C. $x = 12\sin 2{,}5\sqrt{2}\,t$ (cm) D. $x = 24\sin 2{,}5\sqrt{2}\,t$ (cm).

358. Một con lắc đơn có dây treo dài l, dao động ở nơi có gia tốc trọng trường là g, biên độ góc là α_0. Khi con lắc đi ngang vị trí có li độ góc là α thì biểu thức tính vận tốc con lắc thỏa mãn giá trị nào sau đây :

A. $v^2 = gl(\cos\alpha_0 - \cos\alpha)$ B. $v^2 = 2gl(\cos\alpha_0 - \cos\alpha)$

C. $v^2 = gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)$ D. $v^2 = 2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)$.

359. Một con lắc đơn dao động ở nơi có gia tốc trọng trường là g, vật ở con lắc có khối lượng là m, biên độ góc là α_0. Khi vật đi ngang vị trí có li độ góc là α thì lực căng $\vec{\mathcal{T}}$ dây treo con lắc thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

A. $\mathcal{T} = mg(\cos\alpha - \cos\alpha_0)$ B. $\mathcal{T} = 3mg(\cos\alpha_0 - \cos\alpha)$

C. $\mathcal{T} = 3mg(\cos\alpha - \cos\alpha_0)$ D. $\mathcal{T} = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$.

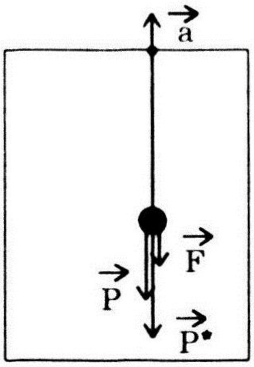
360. Một con lắc đơn có dây treo dài l_1 vật có khối lượng là m dao động ở nơi có gia tốc trọng trường là g, biên độ dài của dao động là A. Năng lượng dao động của con lắc nhận biểu thức nào sau đây :

A. $E = \frac{mg}{l}A^2$ B. $E = \frac{1}{2}.\frac{mg}{l}A^2$

C. $E = \frac{1}{2}mgl\,A^2$ D. $E = \frac{2mg}{l}A^2$.

★ *Một con lắc đơn có chu kì dao động $T_o = 2s$. Treo con lắc đơn trong một thang máy. Gia tốc trọng trường $g = 10\frac{m}{s^2}$*

Trả lời các câu 361, 362.



361. Khi thang máy chuyển động nhanh dần đều hướng lên với gia tốc $a = 2\frac{m}{s^2}$, giá trị nào là chu kì dao động của con lắc :

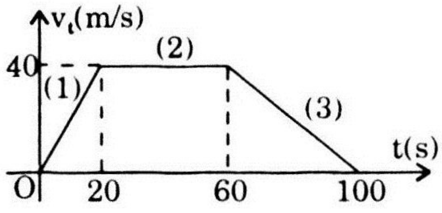
A. $T^* = 1,82s$ B. $T^* = 2,4s$

C. $T^* = 2,2s$ D. $T^* = 1,62s$.

362. Giá trị nào là chu kì dao động của con lắc khi thang máy chuyển động nhanh dần đều hướng xuống :

A. 2,24s B. 1,8s C. 2,5s D. 2,20s.

★ *Một con lắc đơn treo trong một thang máy chuyển động hướng lên. Đồ thị vận tốc của thang máy có dạng như hình vẽ. Gia tốc trọng trường là $g = 10\frac{m}{s^2}$. Chiều dài con lắc là $l = 60cm$.*



Trả lời các câu 363, 364.

363. Chu kì dao động của con lắc ở giai đoạn (1) có giá trị nào :

A. 1,6s B. 1,4s C. 1,2s D. 0,314s.

364. Giá trị nào là chu kì dao động của con lắc ở giai đoạn (3) :

A. 1,62s B. 0,9s C. 1,46s D. 1,2s.

★ *Một con lắc đơn có dây treo dài $l = 0,6m$ treo ở trần một toa xe đang xuống dốc nghiêng với mặt phẳng ngang góc $\alpha = 30^o$. Toa xe chuyển động nhanh dần đều với gia tốc $a = 4\frac{m}{s^2}$. Cho $g = 10\frac{m}{s^2}$. Khối lượng vật treo ở con lắc là 100g.*

Trả lời các câu 365, 366, 367.

365. Khi con lắc ở vị trí cân bằng, giá trị nào là góc của dây treo nó hợp với phương thẳng đứng :

A. 23°30' B. 17° C. 20° D. 26°.

366. Giá trị nào là lực căng dây treo con lắc đơn khi nó ở vị trí cân bằng :

A. 0,87N B. 0,66N C. 1,2N D. 0,92N.

367. Giá trị nào là chu kì dao động của con lắc với biên độ nhỏ :

A. 184s B. 1,65s C. 1,56s D. 2,16s.

★ *Treo con lắc đơn trong một toa xe đang trượt không ma sát trên mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 30^o$ so với mặt phẳng ngang. Dây treo con lắc dài $l = 1m$, vật có khối lượng $m = 400g$, $g = 9,81\frac{m}{s^2}$.*

Trả lời các câu 368, 369.

368. Khi con lắc ở trạng thái cân bằng, giá trị nào là góc của dây treo nó hợp với phương thẳng đứng :

A. 30^o B. 20^o C. 15^o D. 45^o.

369. Lực căng của dây treo con lắc có giá trị nào sau đây khi con lắc ở vị trí cân bằng :

A. 1,7N B. 3,4N C. 2,4N D. 2N.

★ *Một con lắc đơn có dây treo dài $l = 2m$, vật mắc ở con lắc có khối lượng $m = 200g$. Cho $g = 10\frac{m}{s^2}$, $\pi^2 = 10$. Kích thích để con lắc dao động với biên độ nhỏ. Khi con lắc qua vị trí cân bằng, nó bị vướng đinh ở C cách điểm treo của con lắc là 1m. Gọi B và B' là các vị trí biên trước và sau khi vướng đinh, O là vị trí cân bằng. Gọi h_B và $h_{B'}$ là độ cao từ O đếnB và B'.*

Trả lời các câu 370, 371.

370. So sánh h_B với $h_{B'}$, giá trị nào là chu kì dao động khi con lắc không vướng đinh :

A. $h_B < h_{B'}$ và $T_o = 2,4s$ B. $h_B = h_{B'}$ và $T_o = 2,82s$

C. $h_B = 0,5h_{B'}$ và $T_o = 2,4s$ D. $h_B = \sqrt{2}\,h_{B'}$ và $T_o = 2s$.

371. Chu kì con lắc khi dao động có vướng đinh thỏa mãn giá trị nào sau đây :

A. T = 2,41s B. T = 4,82s C. T = 2s D. T = 1,2s.

372. Một con lắc đơn gồm dây treo dài 1m, quả cầu treo ở con lắc có đường kính 1cm và khối lượng 5,2g. Cho $g = 9,81\frac{m}{s^2}$. Khối lượng riêng của không khí là $1,2\frac{kg}{m^3} = D_o$.

Biểu thức so sánh giữa chu kì dao động của con lắc trong không khí (T) và trong chân không (T_o) nào là đúng :

A. $(T - T_o) = 121,16\ \mu s$ B. $(T_o - T) = 121,16\ \mu s$

C. $(T - T_o) = 80,78\ \mu s$. D. $(T - T_o) = 160\ \mu s$.

373. Một con lắc đơn có dây treo dài $l = 0,4m$. Khối lượng vật là $m = 200g$. Lấy $g = 10\frac{m}{s^2}$. Bỏ qua ma sát. Kéo con lắc để dây treo nó lệch góc

$\alpha = 60^o$ so với phương thẳng đứng rồi buông nhẹ. Lúc lực căng của dây treo là 4N thì giá trị nào là vận tốc của vật :

A. $v = 4\frac{m}{s}$ B. $v = 2\frac{m}{s}$ C. $v = 5\frac{m}{s}$ D. $v = 2\sqrt{2}\ \frac{m}{s}$.

374. Một con lắc đơn gồm 1 quả cầu bằng sắt có khối lượng m = 50g và dây treo l = 25cm, dao động ở nơi có giá trị trọng trường là $g = 9,81\frac{m}{s^2}$.

Tích điện cho quả cầu điện lượng $q = -5.10^{-5}C$ rồi treo con lắc trong điện trường đều có phương thẳng đứng, thì chu kì dao động của con lắc là T* = 0,75 (s).

Đáp án nào về chiều và cường độ điện trường là đúng :

A. Điện trường hướng lên, E = 15440V

B. Điện trường hướng xuống, E = 15440V

C. Điện trường hướng lên, E = 7720V

D. Điện trường hướng xuống, E = 10000V.

★ *Một con lắc đơn gồm dây treo l = 0,5m, vật có khối lượng m = 40g dao động ở nơi có gia tốc trọng trường là* $g = 9,47\frac{m}{s^2}$. *Tích điện cho vật điện lượng* $q = -8.10^{-5}C$ *rồi treo con lắc trong điện trường đều có phương thẳng đứng có chiều hướng lên và có cường độ* $E = 40\frac{V}{cm}$.

Trả lời các câu 375, 376.

375. Chu kì dao động của con lắc trong điện trường thỏa mãn giá trị nào sau đây :

A. 1,05s B. 2,1s C. 1,55s D. 1,8s.

376. Nếu điện trường có chiều hướng xuống thì giá trị nào là chu kì dao động của con lắc :

A. 3,32s B. 1,66s C. 1,75s D. 2,4s.

★ *Một con lắc đơn gồm một quả cầu kim loại nhỏ khối lượng m = 1g tích điện* $q = 5,66.10^{-7}C$, *dây treo con lắc dài l = 1,4m. Treo con lắc trong điện trường đều có phương nằm ngang, gia tốc trọng trường* $g = 9,79\frac{m}{s^2}$.

Khi con lắc ở trạng thái cân bằng thì dây treo nó hợp với phương thẳng đứng góc $\alpha = 30^o$.

Trả lời các câu 377, 378.

377. Cường độ điện trường có giá trị nào sau đây :

A. $10^4\frac{V}{m}$ B. $10^4\sqrt{3}\ \frac{V}{m}$ C. $\frac{10^4}{\sqrt{3}}\ \frac{V}{m}$ D. $10^4\sqrt{2}\ \frac{V}{m}$.

378. Lực căng của dây treo và chu kì dao động có giá trị nào sau đây :

A. $\mathcal{T} = 0{,}0113N$; $T^* = 0{,}78s$ B. $\mathcal{T} = 0{,}113N$; $T^* = 0{,}78s$

C. $\mathcal{T} = 0{,}0113N$; $T^* = 2{,}21s$ D. $\mathcal{T} = 0{,}113N$; $T^* = 1{,}76s$.

★ *Một con lắc đơn có chu kì dao động $T_o = 2s$ ở nơi có nhiệt độ là 0^oC và có gia tốc $g = 9{,}8\,\frac{m}{s^2}$. Hệ số nở dài của dây treo con lắc là $2.10^{-5}k^{-1}$.*

Trả lời các câu 379, 380.

379. Giá trị nào là độ dài của dây treo con lắc ở 0^oC và chu kì dao động của nó ở 20^oC :

A. $l_o = 0{,}994m$; $T = 2{,}2s$ B. $l_o = 0{,}994m$; $T = 2{,}0004s$

C. $l_o = 0{,}994m$; $T = 2{,}02s$ D. $l_o = 0{,}994m$; $T = 2{,}04s$.

380. Muốn chu kì dao động của con lắc ở 20^oC vẫn là 2s, người ta truyền cho con lắc điện tích $q = 10^{-9}C$ rồi đặt nó trong một điện trường đều có phương nằm ngang. Khi con lắc cân bằng trong điện trường thì giá trị nào là góc dây treo nó hợp với phương thẳng đứng và cường độ điện trường. Vật m = 1g.

A. $\alpha = 1^o37'$ và $E = 0{,}277.10^6\,\frac{V}{m}$

B. $\alpha = 2^o30'$ và $E = 2{,}77.10^6\,\frac{V}{m}$

C. $\alpha = 3^o$ và $E = 2{,}277.10^6\,\frac{V}{m}$

D. $\alpha = 2^o$ và $E = 0{,}277.10^5\,\frac{V}{m}$

381. Một đồng hồ đếm giây (có chu kì 2s) đặt trong một lồng kính hút chân không. Quả lắc đồng hồ có khối lượng riêng $D = 8{,}5\ g/cm^3$. Giả sử sức cản của không khí không đáng kể, chỉ chú ý đến sức đẩy ác-si-mét. Khối lượng riêng của không khí là $D_o = 1{,}3$ g/lít. Mỗi ngày đồng hồ nhanh hay chậm như thế nào ?

A. Mỗi ngày nhanh 6s B. Mỗi ngày chậm 6s

C. Mỗi ngày chậm 6,61s D. Mỗi ngày nhanh 6,61s.

★ *Một thang máy chuyển động từ mặt đất xuống giếng sâu 196m. Khi xuống cũng như khi lên, nửa quãng đường đầu nó chuyển động nhanh dần đều, nửa quãng đường sau nó chuyển động chậm dần đều cho tới khi dừng lại. Độ lớn các gia tốc đều bằng $\frac{1}{10}g$, cho $g = 9{,}8\,\frac{m}{s^2}$.*

Trả lời các câu 382, 383, 384.

382. Giá trị nào là thời gian thang máy di chuyển từ mặt đất xuống đáy giếng (theo đồng hồ ở yên trên mặt đất) :

A. $30\sqrt{2}$ s B. $10\sqrt{2}$ s C. $20\sqrt{2}$ s D. 20s.

383. Đặt một đồng hồ quả lắc (chạy đúng giờ khi nó ở yên trên mặt đất) trong thang máy. Khi thang máy di chuyển từ miệng giếng đến M cách đều miệng và đáy thì đồng hồ nhanh hay chậm bao nhiêu ?

A. Chậm 0,763s B. Nhanh 0,763s

C. Chậm 0,66s D. Nhanh 0,66s.

384. Đặt đồng hồ quả lắc trong thang máy. Khi thang máy di chuyển từ điểm M (cách đều miệng giếng và đáy giếng) đến đáy giếng thì đồng hồ nhanh hay chậm bao nhiêu ?

A. Chậm 0,657s B. Nhanh 0,657s

C. Chậm 0,86s D. Nhanh 0,86s.

★ *Một đồng hồ quả lắc chạy đúng giờ ở mặt đất và khi nhiệt độ là* 20^oC. *Thanh treo quả lắc có hệ số nở dài là* $\alpha = 2.10^{-5}K^{-1}$. *Bán kính trái đất là* $R = 6400km$.

Trả lời các câu 385, 386.

385. Nếu nhiệt độ là 35^oC, mỗi ngày đêm đồng hồ nhanh hay chậm bao nhiêu ?

A. Nhanh 12,96s B. Nhanh 25,92s

C. Nhanh 19,48s D. Chậm 12,96s.

386. Đưa đồng hồ lên cao 1,28km lại thấy đồng hồ chạy đúng. Giá trị nào là nhiệt độ ở trên độ cao ấy :

A. 10^oC B. 0^oC C. 5^oC D. 20^oC.

★ *Một thang máy di chuyển từ đáy giếng (B) lên miệng giếng (A) sâu 200m. Nửa đoạn đường đầu (BM = 100m) nó chuyển động nhanh dần đều với gia tốc là* $a_1 = 1\frac{m}{s^2}$. *Nửa đoạn đường sau nó di chuyển chậm dần đều mất một thời gian là* $t_2 = 20\sqrt{2}$ s. *Đến miệng giếng thang máy có vận tốc bằng 0. Lấy* $g = 10\frac{m}{s^2}$.

Treo một đồng hồ quả lắc trong thang máy – đồng hồ này chạy đúng khi ở yên.

Trả lời các câu 387, 388, 389.

387. Khoảng thời gian thang máy di chuyển từ đáy giếng lên miệng giếng và gia tốc trong giai đoạn chuyển động chận dần đều nhận giá trị nào sau đây :

A. $t = 30\sqrt{2}$ s và $a = 1\frac{m}{s^2}$ B. $t = 40\sqrt{2}$ s và $a = 1\frac{m}{s^2}$

C. $t = 30\sqrt{2}$ s và $a = 0,5\,\frac{m}{s^2}$　　　　D. $t = 40\sqrt{2}$ s và $a = 0,5\,\frac{m}{s^2}$.

388. Khi thang máy di chuyển từ B đến M thì đồng hồ nhanh hay chậm bao nhiêu ?

A. Nhanh 0,657s　　　　B. Chậm 0,707s

C. Nhanh 0,9534s　　　　D. Chậm 0,9534s.

389. Khi thang máy di chuyển từ M đến miệng giếng thì đồng hồ nhanh hay chậm bao nhiêu ? Chọn đáp án đúng :

A. Nhanh 0,353s　　　　B. Chậm 0,707s

C. Nhanh 1,025s　　　　D. Chậm 1,025s.

★ *Một con lắc đơn có chu kì dao động với biên độ nhỏ là* $T_o = \frac{2\pi}{5}$ *s. Khối lượng con lắc là* $m = 60g$. *Biên độ góc là* α_o *với* $\cos\alpha_o = 0,991$. *Lấy* $g = 9,80\,\frac{m}{s^2}$

Trả lời các câu 390, 391.

390. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng O, chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc con lắc ở vị trí biên. Phương trình nào là phương trình dao động của con lắc :

A. $x = 0,134\sin 5t$ (rad)　　　　B. $x = 0,18\sin\left(5t + \frac{\pi}{2}\right)$ (rad)

C. $x = 0,18\sin\left(5t - \frac{\pi}{2}\right)$ (rad)　　　　D. $x = 0,134\sin\left(5t + \frac{\pi}{2}\right)$ (rad).

391. Giá trị nào là giá trị cực đại, cực tiểu của lực căng của dây treo con lắc :

A. $\mathcal{T}_{max} = 1,764N$; $\mathcal{T}_{min} = 1,164N$

B. $\mathcal{T}_{max} = 1,764N$; $\mathcal{T}_{min} = 0,582N$

C. $\mathcal{T}_{max} = 0,598N$; $\mathcal{T}_{min} = 0,582N$

D. $\mathcal{T}_{max} = 1,196N$; $\mathcal{T}_{min} = 1,164N$.

★ *Quả cầu của con lắc đơn có khối lượng m = 60g khi dao động vạch ra một cung tròn coi như một đoạn thẳng dài 12cm. Dây treo con lắc dài* $l = 1,2m$. *Gia tốc trọng trường* $g = 9,8\,\frac{m}{s^2}$.

Trả lời các câu 392, 393.

392. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng O, chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc quả cầu qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình nào là phương trình dao động của quả cầu :

A. $x = 6\sin\left(2,2t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

B. $x = 12\sin\left(2,2t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 6\sin\left(2,86t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

D. $x = 6\sin(2,86t)$ (cm).

393. Vận tốc cực đại của quả cầu và năng lượng dao động của nó có giá trị nào sau đây :

A. $v_{max} = 17,14\,\frac{cm}{s}$; $E = 8,82J$

B. $v_{max} = 34,28\,\frac{cm}{s}$; $E = 8,82J$

C. $v_{max} = 34,28\,\frac{cm}{s}$; $E = 8,82.10^{-4}mJ$

D. $v_{max} = 17,14\,\frac{cm}{s}$; $E = 0,882mJ$.

Chương V

SÓNG CƠ HỌC – SÓNG ÂM

394. Chọn mệnh đề sai :

A. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền trạng thái dao động. Các phần tử của môi trường chỉ dao động tại chỗ, không truyền theo sóng.

B. Sóng ngang có phương dao động trùng với phương truyền sóng.

C. Sóng dọc có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng.

D. B và C.

395. Sóng ngang là loại sóng có phương dao động :

A. Theo phương ngang B. Theo phương thẳng đứng

C. Song song với phương truyền sóng

D. A, B, C đều sai.

396. Sóng dọc là loại sóng có phương dao động :

A. Theo phương ngang B. Theo phương thẳng đứng

C. Vuông góc với phương truyền sóng

D. A, B, C đều sai.

397. Trong quá trình truyền sóng, vận tốc truyền sóng ở một môi trường phụ thuộc yếu tố nào sau đây :

A. Năng lượng của sóng B. Biên độ dao động của sóng

C. Tần số của sóng D. Tính chất của môi trường.

398. Hai điểm ở cùng phương truyền sóng dao động cùng pha với nhau thì :

A. Li độ của chúng bằng nhau tại mỗi thời điểm

B. Khoảng cách của chúng bằng một nguyên bước sóng

C. Hiệu số pha bằng số chẵn lần π

D. A, B, C đều đúng.

399. Hai điểm ở cùng phương truyền sóng dao động ngược pha nhau thì :

A. Khoảng cách giữa chúng bằng số lẻ nửa bước sóng.

B. Hiệu số pha của chúng bằng số lẻ lần $\frac{\pi}{2}$

C. Hiệu số pha của chúng bằng $(2k + 1)\pi$

D. A và C đúng.

400. Nói về bước sóng của một dao động hình sin trong một môi trường. Chọn mệnh đề đúng :

A. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất ở cùng phương truyền sóng dao động cùng pha.

B. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm thuộc cùng phương truyền sóng mà dao động ở hai điểm này có độ lệch pha là số nguyên π.

C. Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kì.

D. A và C đúng.

401. Một dao động hình sin có phương trình $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ truyền đi trong một môi trường đàn hồi với vận tốc v. Bước sóng λ thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

A. $\lambda = \dfrac{2\pi\omega}{v}$ B. $\lambda = \dfrac{2\pi v}{\omega}$ C. $\lambda = \dfrac{\omega}{2\pi v}$ D. $\lambda = \dfrac{\omega v}{2\pi}$.

★ *Gây ra ở O một dao động hình sin có phương trình :*

$$u_o = a\sin \omega t = a\sin \frac{2\pi}{T} t$$

Sóng truyền từ O đến M (OM = d).

Gọi λ là bước sóng.

Trả lời các câu 402, 403, 404, 405.

402. Phương trình dao động ở M thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

A. $u_M = a\sin \dfrac{2\pi}{T}\left(t + \dfrac{d}{v}\right)$ B. $u_M = a\sin \dfrac{2\pi}{T}\left(t + \dfrac{d}{\lambda}\right)$

C. $u_M = a\sin 2\pi\left(\dfrac{t}{T} - \dfrac{d}{\lambda}\right)$ D. $u_M = a\sin \dfrac{2\pi}{T}\left(t - \dfrac{d}{\lambda}\right)$.

403. Độ lệch pha giữa u_o và u_M là $\Delta\varphi = \varphi_M - \varphi_o$ với φ_M là pha ban đầu của u_M và φ_o là pha ban đầu của u_o. Giá trị nào sau đây là đúng :

A. $\Delta\varphi = -\dfrac{d}{v}$ B. $\Delta\varphi = -\dfrac{d}{\lambda}$ C. $\Delta\varphi = \dfrac{2\pi\lambda}{d}$ D. $\Delta\varphi = -\dfrac{2\pi d}{\lambda}$.

404. Dao động ở M và O cùng pha khi d thỏa mãn giá trị nào sau đây :

A. $d = k\dfrac{\lambda}{2}$ B. $d = (2k + 1)\dfrac{\lambda}{2}$

C. $d = k\lambda$ D. $d = 2k\lambda$.

405. Dao động ở O và ở M ngược pha nhau khi d thỏa mãn giá trị nào sau đây :

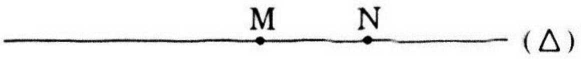
A. $d = (2k + 1)\lambda$ B. $d = k\dfrac{\lambda}{2}$

C. $d = (2k + 1)\dfrac{\lambda}{2}$ D. $d = k\lambda$.

★ *Trên phương truyền sóng (Δ) có hai điểm M và N cách nhau 60cm. Sóng truyền theo hướng M đến N. Bước sóng là λ = 1,6m.*

Phương trình dao động ở M là :

$$u_M = 0{,}04\sin\frac{\pi}{2}(t-2)\ (m)$$



Trả lời các câu hỏi sau : 406, 407, 408, 409.

406. Chu kì dao động và vận tốc truyền sóng nhận những giá trị nào sau đây :

A. Chu kì T = 2s; $v = 4\frac{m}{s}$ B. Chu kì T = 4s; $v = 0{,}4\frac{m}{s}$

C. Chu kì T = 4s; $v = 4\frac{m}{s}$ D. Chu kì T = 2s; $v = 0{,}4\frac{m}{s}$.

407. Phương trình dao động tại N thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

A. $x_N = 0{,}04\sin\frac{\pi}{2}(t-0{,}5)\ (m)$ B. $x_N = 0{,}04\sin\frac{\pi}{2}(t-1{,}5)\ (m)$

C. $x_N = 0{,}04\sin\frac{\pi}{2}(t+1{,}5)\ (m)$ D. $x_N = 0{,}04\sin\frac{\pi}{2}(t-3{,}5)\ (m)$.

408. Cho biết pha ban đầu của dao động tại tâm dao động O bằng 0. Khoảng cách OM nhận giá trị nào sau đây :

A. OM = 1,6m B. OM = 0,8m

C. OM = 1,2m D. OM = 0,4m.

409. Li độ của M lúc $t = \frac{T}{2}$ và lúc t = 1,25T nhận các giá trị nào sau đây :

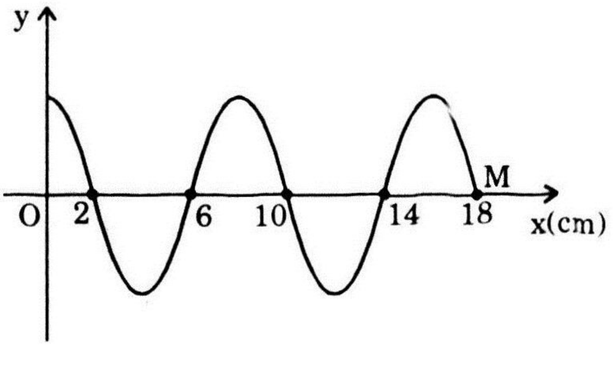
A. Lúc $t = \frac{T}{2}$ có $u_M = 0$, lúc t = 1,25T có $u_M = 4cm$

B. Lúc $t = \frac{T}{2}$ có $u_M = 2$, lúc t = 1,25T có $u_M = -2cm$

C. Lúc $t = \frac{T}{2}$ có $u_M = 4$, lúc t = 1,25T có $u_M = -4cm$

D. Lúc $t = \frac{T}{2}$ có $u_M = 0$, lúc t = 1,25T có $u_M = -4cm$

410. Một tâm dao động phát dao động hình sin truyền theo trục Ox. Sau khi sóng truyền được 3s, từ O đến M gợn sóng trong môi trường có dạng như hình vẽ. Chọn câu trả lời đúng :



A. Bước sóng λ = 8cm

B. Vận tốc truyền sóng $v = \frac{18}{3} = 6\left(\frac{cm}{s}\right)$

C. Chu kì dao động $T = \frac{4}{3}$ s D. A, B, C đều đúng.

★ *Trong một môi trường đàn hồi, sóng truyền từ tâm O đến M cách O khoảng d = 50cm (O và M thuộc cùng phương truyền sóng). Phương trình sóng ở M có dạng :* $u_M = 0{,}05\sin(4\pi t - 2\pi)$ *(m)*

Trả lời các câu 411, 412.

411. Chu kì dao động và bước sóng có giá trị nào sau đây :

A. $\lambda = 4$cm ; T = 1s B. $\lambda = 5$cm; $T = \frac{1}{2}$ s

C. $\lambda = 20$cm; T = 4s D. $\lambda = 2$cm; T = 2s.

412. Phương trình dao động ở tâm O thỏa mãn hệ thức nào sau đây:

A. $u_o = 0{,}05\sin\left(\frac{\pi}{2}t - \frac{1}{40}\right)$ (m) B. $u_o = 0{,}05\sin\left(\frac{\pi}{2}t - \frac{1}{20}\right)$ (m)

C. $u_o = 0{,}05\sin 4\pi t$ (m) D. $u_o = 0{,}05\sin\frac{\pi}{2}\left(t - \frac{1}{20}\right)$ (m).

413. Hai nguồn dao động được gọi là 2 nguồn kết hợp thỏa mãn những đặc điểm nào sau đây :

A. Có cùng biên độ B. Có cùng tần số

C. Có cùng pha hoặc độ lệch pha không thay đổi

D. Chỉ B và C.

414. Trong thí nghiệm tạo ra giao thoa của sóng trên mặt nước.

Hai tâm dao động S_1 và S_2 có cùng phương trình dao động là :

$$u_o = a\sin\omega t.$$

Phương trình nào là phương trình sóng tại điểm M trên mặt nước cách S_1 là d_1 và cách S_2 là d_2 :

A. $u_M = a\cos\frac{\omega}{v}(d_2 - d_1)\sin\left[2\omega t - \frac{\omega}{2v}(d_1 + d_2)\right]$

B. $u_M = 2a\cos\frac{\omega}{2v}(d_2 - d_1)\sin\left[\omega t - \frac{\omega}{2v}(d_1 + d_2)\right]$

C. $u_M = a\cos\frac{\omega}{2v}(d_2 + d_1)\sin\left[\omega t + \frac{\omega}{2v}(d_1 + d_2)\right]$

D. $u_M = a\cos\frac{\omega}{v}(d_2 - d_1)\sin\left[\omega t - \frac{\omega}{2v}(d_1 + d_2)\right]$.

415. Trên mặt một chất lỏng có hai tâm dao động S_1 và S_2 có cùng phương trình dao động là $u_o = a\sin\omega t$. Biên độ dao động của một điểm M cách S_1 là d_1 và S_2 là d_2 có biểu thức : $A = 2a\cos\frac{\omega}{2v}(d_2 - d_1)$

Biên độ A có giá trị cực đại ứng với điều kiện nào sau đây :

A. $(d_2 - d_1) = k\lambda$ B. $(d_2 - d_1) = k\frac{\lambda}{2}$

C. $(d_2 - d_1) = 2k\lambda$ D. $(d_2 - d_1) = (2k + 1)\lambda$.

416. Trên mặt một chất lỏng có 2 tâm dao động S_1 và S_2 dao động theo cùng phương trình $u_o = a\sin\omega t$. Một điểm M trên mặt thoáng dao động với biên độ là : $A = 2a\cos\frac{\omega}{2v}(d_2 - d_1)$.

Khoảng cách từ M đến S_1 và S_2 là $d_1 - d_2$.

Tìm điều kiện để biên độ dao động của M triệt tiêu. Chọn đáp án đúng :

A. $(d_2 - d_1) = k\frac{\lambda}{2}$ B. $(d_2 - d_1) = k\lambda$

C. $(d_2 - d_1) = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$ D. $(d_2 - d_1) = (2k - 1)\lambda$.

417. Hai tâm dao động kết hợp S_1, S_2 cách nhau l gây ra hiện tượng giao thoa trên mặt thoáng một chất lỏng.

Thành lập hệ thức tính số điểm có biên độ dao động cực đại phân bố trên S_1S_2. Chọn đáp án đúng :

A. $-\frac{l}{2\lambda} < k < \frac{l}{2\lambda}$ B. $-\frac{2l}{\lambda} < k < \frac{2l}{\lambda}$

C. $-\frac{2l}{\lambda} < k < \frac{2l}{\lambda}$ D. $-\frac{\lambda}{l} < k < \frac{\lambda}{l}$.

418. Hai tâm dao động kết hợp S_1, S_2 gây ra hiện tượng giao thoa của sóng ở trên mặt thoáng một chất lỏng.

Thành lập hệ thức tính số điểm có biên độ dao động triệt tiêu phân bố trên S_1S_2. Cho $S_1S_2 = l$. Chọn đáp án đúng :

A. $-\frac{1}{2} - \frac{l}{2\lambda} < k < -\frac{1}{2} + \frac{l}{2\lambda}$ B. $-\frac{1}{2} - \frac{2l}{\lambda} < k < -\frac{1}{2} + \frac{2l}{\lambda}$

C. $-\frac{1}{2} - \frac{l}{\lambda} < k < -\frac{1}{2} + \frac{l}{\lambda}$ D. $-\frac{1}{2} - \frac{l}{2\lambda} < k < \frac{1}{2} + \frac{l}{2\lambda}$.

419. Hai tâm dao động kết hợp S_1, S_2 gây ra hiện tượng giao thoa của sóng ở trên mặt thoáng một chất lỏng. Cho $S_1S_2 = l$. Giá trị nào là khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp trên S_1, S_2 có biên độ dao động cực đại :

A. λ B. $\frac{\lambda}{2}$ C. 2λ D. $\frac{\lambda}{4}$.

420. Hai tâm dao động kết hợp S_1, S_2 gây ra hiện tượng giao thoa của sóng ở trên mặt thoáng một chất lỏng. Cho $S_1S_2 = l$. Giá trị nào là khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp trên S_1, S_2 có biên độ dao động triệt tiêu :

A. λ B. $\frac{\lambda}{2}$ C. 2λ D. $\frac{\lambda}{4}$.

★ *Thực hiện giao thoa trên mặt thoáng chất lỏng nhờ 2 nguồn kết hợp S_1 và S_2. Biết S_1S_2 = 10cm, bước sóng là 1,6cm.*

Trả lời các câu 421, 422.

421. Trên S_1S_2 quan sát được số điểm có biên độ dao động cực đại là :

A. 11 B. 13 C. 7 D. 9.

422. Trên S_1S_2 quan sát thấy có số điểm có biên độ dao động triệt tiêu là :

A. 10 B. 8 C. 12 D. 6.

★ *Cho hai nguồn kết hợp giống hệt nhau cách nhau 5cm.*

Sóng do 2 nguồn này tạo ra có bước sóng λ = 2cm

Trả lời các câu 423, 424.

423. Các vị trí cực đại giao thoa trên S_1S_2 cách S_2 là :

A. 0,5cm và 4,5cm B. 1,5cm và 3,5cm

C. 2,5cm D. A, B, C đều đúng.

424. Nếu tần số dao động của mỗi nguồn giảm 2 lần, trên S_1S_2 quan sát được số cực đại giao thoa là :

A. 9 B. 7 C. 3 D. 10.

★ *Thực hiện thí nghiệm giao thoa của sóng ở trên mặt thoáng một chất lỏng nhờ 2 nguồn sóng kết hợp S_1 và S_2. Tần số dao động của mỗi nguồn là f = 40Hz. Cho biết S_1S_2 = 10cm. Một điểm M trên mặt thoáng cách S_2 là 8cm và cách S_1 là 3,5cm. Giữa M và đường trung trực của S_1S_2 có 2 đường gợn lồi dạng hyperbol. Biên độ dao động của M là cực đại.*

Trả lời các câu 425, 426, 427.

425. Vận tốc truyền sóng có giá trị nào sau đây :

A. $60\frac{cm}{s}$ B. $40\frac{cm}{s}$ C. $1,2\frac{cm}{s}$ D. $50\frac{cm}{s}$.

426. Số điểm trên S_1S_2 dao động với biên độ cực đại là :

A. 11 B. 13 C. 12 D. 10.

427. Số điểm trên S_1S_2 dao động với biên độ triệt tiêu là :

A. 12 B. 14 C. 16 D. 10.

★ *Trên mặt thoáng của 1 khối chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp S_1 và S_2 luôn luôn dao động cùng pha. $S_1S_2 = 6cm$. Trên mặt chất lỏng xuất hiện một hệ gợn lồi gồm một gợn thẳng và 14 gợn dạng hyperbol ở mỗi bên. Tần số của mỗi nguồn là $f = 100Hz$. Khoảng cách giữa hai gợn lồi ngoài cùng là 5,6cm.*

Trả lời các câu 428, 429.

428. Vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng nhận giá trị nào sau đây :

A. $v = 40 \frac{cm}{s}$ B. $v = 80 \frac{cm}{s}$ C. $v = 60 \frac{cm}{s}$ D. $v = 4 \frac{m}{s}$.

429. Xác định biên độ dao động của M_1 và M_2, biết $S_2M_1 = 5,5cm$ và $S_1M_1 = 4,5cm$; $S_2M_2 = 7cm$ và $S_1M_2 = = 5cm$. Gọi biên độ dao động của sóng ở các nguồn là a. Chọn đáp án đúng :

A. Biên độ dao động của M_1 là a, của M_2 là 2a

B. Biên độ dao động của M_1 bằng 0, của M_2 là 2a

C. Biên độ dao động của M_1 là 2a, của M_2 bằng 0

D. Biên độ dao động của M_1 là 2a, của M_2 là a.

430. Một dao động hình sin truyền dọc một sợi dây đàn hồi đến điểm A ở 1 vật cản cố định rồi phản xạ. Quan hệ của pha ban đầu giữa sóng tới và sóng phản xạ ở A thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

A. Sóng tới và sóng phản xạ cùng pha

B. Sóng tới nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ so với sóng phản xạ

C. Sóng tới chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với sóng phản xạ.

D. Sóng tới và sóng phản xạ ngược pha nhau.

431. Tại một vật cản cố định, sóng tới có phương trình : $u_1 = a\sin(\omega t + \varphi_1)$

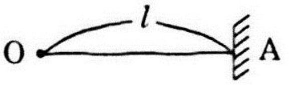
Sóng phản xạ có phương trình : $u_2 = a\sin(\omega t + \varphi_2)$

Hệ thức nào sau đây đúng :

A. $\varphi_2 = \varphi_1 + \pi$ B. $\varphi_2 = -\varphi_1$

C. $\varphi_2 = \varphi_1 + \frac{\pi}{2}$ D. $\varphi_2 = \varphi_1 - \frac{\pi}{2}$.

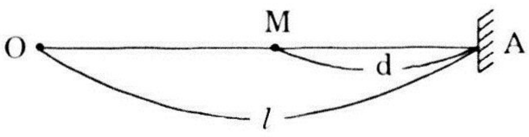
432. Phương trình sóng tại O là $u_o = a\sin\omega t$. Sóng truyền từ O đến vật cản A. Phương trình sóng phản xạ ở A có hệ thức nào sau đây :



A. $u_2 = -a\sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} l\right)$ B. $u_2 = a\sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda} l\right)$

C. $u_2 = a\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{\lambda} l\right)$ D. $u_2 = a\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2\lambda} l\right)$.

433. Sóng truyền từ O đến vật cản A rồi phản xạ. Phương trình sóng ở O là $u_O = a\sin\omega t$.



Phương trình nào là phương trình sóng tới và sóng phản xạ ở M vào lúc :

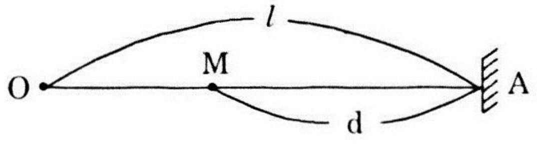
A. Sóng tới ở M là $u_{2M} = a\sin\omega\left(t - \frac{l - d}{v}\right)$

B. Sóng phản xạ ở M là $u_{2M} = a\sin\omega\left(t + \frac{l - d}{v}\right)$

C. Sóng phản xạ ở M là $u_{2M} = -a\sin\omega\left(t - \frac{l}{v} - \frac{d}{v}\right)$

D. A và C.

434. Sóng ở O truyền tới vật cản A rồi phản xạ.



Gọi sóng tới ở M là u_{1M}, sóng phản xạ ở M là u_{2M}. Biểu thức của sóng tổng hợp tại M là biểu thức nào :

A. $u_M = 2a\sin\frac{\pi}{\lambda}d\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{\lambda}l\right)$

B. $u_M = a\sin\frac{2\pi}{\lambda}d\cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda}l\right)$

C. $u_M = 2a\sin\frac{2\pi}{\lambda}d\cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda}l\right)$

D. $u_M = 2a\sin\frac{2\pi}{\lambda}d\cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda}l\right)$.

★ *Khảo sát sóng dừng trên sợi dây đàn hồi OA. Đầu O nối với tâm dao động, A ở vật cản. Gọi d là khoảng cách từ 1 điểm của dây với A. Cho OA = l.*

Trả lời các câu 435, 436, 437, 438.

435. Những điểm có biên độ dao động triệt tiêu (nút) thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

A. $d = k\frac{\lambda}{2}$

B. $d = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$

C. $d = (2k - 1)\frac{\lambda}{2}$

D. $d = \frac{\lambda}{4}$.

436. Những điểm có biên độ dao động cực đại (bụng) xác định theo hệ thức nào sau đây :

A. $d = (2k + 1)\lambda$

B. $d = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$

C. $d = (2k + 1)\frac{\lambda}{4}$

D. $d = k\frac{\lambda}{2}$.

437. Khoảng cách giữa một điểm có biên độ dao động cực đại và điểm liên tiếp có biên độ dao động triệt tiêu là :

A. $\frac{\lambda}{2}$ B. λ C. $\frac{\lambda}{4}$ D. $\frac{3\lambda}{4}$.

438. Điều kiện để có sóng dừng trên dây là :

A. $l = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$ B. $l = (2k + 1)\frac{\lambda}{4}$

C. $l = k\frac{\lambda}{4}$ D. $l = k\frac{\lambda}{2}$.

439. Một sợi dây dài 39cm căng thẳng giữa 2 điểm cố định. Cho dây rung với tần số f = 50Hz, thấy hình thành ở dây 3 múi sóng. Giá trị nào là vận tốc truyền sóng :

A. $130\frac{m}{s}$ B. $130\frac{cm}{s}$ C. $1300\frac{cm}{s}$ D. $26\frac{m}{s}$.

★ *Một sợi dây đàn hồi dài l = 2m. Đầu O nối với bản rung dao động với tần số f = 50Hz. Đầu A cố định.*

Vận tốc truyền sóng trên dây là $v = 40\left(\frac{m}{s}\right)$.

Trả lời các câu 440, 441.

440. Số điểm có biên độ dao động cực đại trên dây (số bụng sóng) là :

A. 10 B. 8 C. 6 D. 5.

441. Số điểm có biên độ dao động triệt tiêu trên dây (số nút sóng) là :

A. 6 B. 8 C. 4 D. 10.

★ *Một sóng dừng trên một sợi dây có dạng :* $u = a\sin bx.\cos\omega t$ *(cm)*

Cho biết :

- *u là li độ tại thời điểm t của 1 phần tử trên dây mà vị trí cân bằng của nó cách gốc tọa độ O là x*
- *λ = 0,40m; tần số sóng f = 50Hz*
- *Biên độ dao động của phần tử M là 5mm. Biết M cách một nút sóng là 5cm.*

Trả lời các câu 442, 443.

442. Giá trị nào là vận tốc truyền sóng trên dây và độ dài của một bó sóng (gọi là d_o)

A. $v = 40\frac{m}{s}$; $d_o = 0,40m$ B. $v = 40\frac{m}{s}$; $d_o = 0,20m$

C. $v = 20\frac{m}{s}$; $d_o = 0,40m$ D. $v = 20\frac{m}{s}$; $d_o = 0,20m$.

443. Các đại lượng a, b trong biểu thức của u có giá trị nào sau đây :

A. a = 5cm ; b = $0,5\pi\ (m^{-1})$

B. a = 0,5cm ; b = $0,5\sqrt{2}\,\pi\ (m^{-1})$

C. a = $5\sqrt{2}$ cm ; b = $5\sqrt{2}\,\pi\ (m^{-1})$

D. a = $5\sqrt{2}$ mm; b = $5\pi\ (m^{-1})$.

444. Một sợi dây đàn hồi OM = 90cm có 2 đầu cố định. Khi được kích thích trên dây hình thành 3 bó sóng. Biên độ tại bụng là 3cm.

Tại N gần O nhất có biên độ dao động là 1,5cm. ON có giá trị là :

A. 10cm B. 5cm C. $5\sqrt{2}$ cm D. 7,5cm.

445. Gõ một nhát búa trên đường sắt, cách đấy có 1 người quan sát. Người này áp tai xuống đường sắt thì nghe thấy tiếng búa sớm hơn 3 giây so với trường hợp tiếng búa truyền trong không khí.

Người quan sát cách nơi búa gõ là s = 1068m.

Biết rằng âm truyền trong không khí với vận tốc v = $333\frac{m}{s}$. Vận tốc âm truyền trong thanh đường sắt có giá trị nào sau đây :

A. $484\frac{m}{s}$ B. $968\frac{m}{s}$ C. $2577\frac{m}{s}$ D. $5154\frac{m}{s}$.

446. Hai âm có cùng độ cao có đặc điểm nào sau đây :

A. Cùng biên độ B. Cùng tần số

C. Cùng cường độ D. A, B, C.

447. Khi âm truyền từ không khí vào nước, bước sóng của nó có giá trị bao nhiêu, biết bước sóng của âm ấy trong không khí là 0,6m. Vận tốc truyền âm trong không khí là $340\frac{m}{s}$.

Vận tốc truyền âm trong nước là $1520\ \frac{m}{s}$

A. 2,68m B. 7,45m C. 0,37m D. 1,34m.

448. Sóng âm truyền trong thép với vận tốc $5050\left(\frac{m}{s}\right)$. Cho biết 2 điểm trong thép dao động lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$ và gần nhau nhất thì cách nhau 1,54m.

Tần số của âm có giá trị nào sau đây.

A. 1640Hz B. 410Hz C. 820Hz D. 1230Hz.

449. Để xác định bước sóng của âm, làm thí nghiệm như sau :

Đặt âm thoa đang dao động ở miệng 1 cột không khí. Do hiện tượng cộng hưởng nên khi chiều cao của cột không khí thích hợp thì âm sẽ được khuyếch đại lên. Hiện tượng này xảy ra khi chiều cao cột không khí bằng 33cm. Sóng âm phát ra có tần số là f = 260Hz (âm cơ bản).

Bước sóng của âm do âm thoa phát ra và vận tốc âm trong không khí nhận giá trị nào sau đây :

A. $\lambda = 0{,}66\text{m}$; $v = 171{,}6\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$ B. $\lambda = 1{,}32\text{m}$; $v = 394\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$

C. $\lambda = 1{,}32\text{m}$; $v = 343{,}2\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$ D. $\lambda = 0{,}66\text{m}$; $v = 394\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

450. Hai âm thoa nhỏ giống nhau S_1, S_2 được coi như 2 nguồn phát sóng âm đặt cách nhau 16m cùng phát âm cơ bản tần số 420Hz và có cùng biên độ dao động là a, cùng pha ban đầu. Vận tốc truyền âm trong không khí là $336\left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$

Số điểm trên đoạn thẳng $S_1\,S_2$ không nhận được âm thanh là :

A. 20 B. 19 C. 41 D. 40.

451. Một dây đàn dài l = 84cm. Âm do dây phát ra có bước sóng dài nhất có giá trị nào sau đây :

A. 42cm B. 21cm C. 84cm D. 168cm.

452. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng âm trong không khí, hai nguồn âm kết hợp có tần số f = 420Hz, vận tốc âm trong không khí là $v = 336\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Có hiện tượng gì ở M và N biết vị trí quan sát M cách 2 nguồn âm là 4,2m và 7m; vị trí quan sát N cách 2 nguồn âm là 4m và 6,4m.

A. Cường độ âm ở M cực đại, cường độ âm ở N cực tiểu.

B. Cường độ âm ở M và N cùng có giá trị cực tiểu.

C. Cường độ âm ở M cực tiểu, cường độ âm ở N cực đại.

D. Cường độ âm ở M và N có giá trị cực đại.

PHẦN III

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN

Chương I

CƠ HỌC VẬT RẮN

1C. Trong chuyển động quay đều, phương trình tọa độ là

$\varphi = \varphi_0 + \omega t$ – Câu A sai; Gia tốc góc $\beta = 0$ – Câu B sai;

$\omega = \dfrac{d\varphi}{dt}$ – Câu C đúng. ***Đáp án (C)***

2C. Câu C đúng : Vận tốc góc là ω; Gia tốc góc là β;

Tọa độ góc là φ. ***Đáp án (C)***

3D. Kí hiệu của mômen lực là M; của mômen quán tính là I;

của mômen động lượng là L. Câu D đúng. ***Đáp án (D)***

4C. Ở chuyển động quay đều thì gia tốc tiếp tuyến bằng 0, câu A sai

Phương trình của chuyển động là $\varphi = \varphi_0 + \omega t$, câu B sai.

Câu C đúng. ***Đáp án (C)***

5D. Câu B và câu C đúng. ***Đáp án (D)***

6D. Câu D đúng.

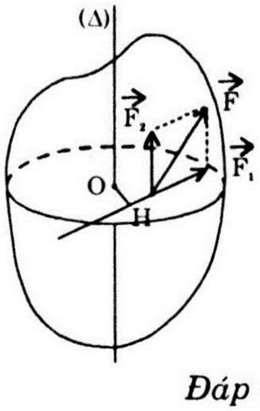
Khi $\omega < 0$ mà $\beta < 0$ thì vật quay nhanh lên vì $|\omega|$ tăng, câu A sai.

Khi vận tốc góc âm mà $\beta > 0$ thì vật quay chậm đi vì $|\omega|$ giảm, câu B sai.

Khi ω dương mà $\beta < 0$ thì ω giảm. Vật quay chậm đi, câu C sai.

Đáp án (D)

7D. Khi lực tác dụng $\vec{F}$ trực giao với trục quay, ta phân tích $\vec{F}$ ra 2 thành phần là $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$, có $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_1$.



- $\vec{F}_2$ // (Δ) nên mômen lực của F_2 bằng không
- Mômen lực của $\vec{F}_1$ là $\mathcal{M}_1 = F_1.OH \neq 0$ (hình vẽ)

Vậy câu C sai. Câu A, B đúng . ***Đáp án (D)***

8A. Mômen của lực $\vec{F}$ xác định theo $\mathcal{M} = Fd\sin\alpha$

Khi $\alpha = \dfrac{\pi}{2}$, có $\mathcal{M} = Fd$ đạt cực đại. Câu A đúng. ***Đáp án (A)***

9D. Phải đổi rad ra độ, có $\varphi_0 = 30^0$, $\omega_0 = \pi = 180^0$ và $\beta = 5\dfrac{rad}{s^2} = 286^05$.

Ta có phương trình $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\beta t^2 = \left(30 + 180t\,\frac{1}{2}\,286{,}5t^2\right)$ độ

Đáp án (D)

10A. Trong chuyển động quay của vật rắn, trục quay có thể đi qua 1 điểm bất kì (ở cánh cửa chẳng hạn) khác với trọng tâm, nên trọng tâm cũng quay như mọi điểm khác thuộc vật rắn – A sai. *Đáp án (A)*

11A. Biểu thức của mômen quán tính là $I = mr^2$ không phụ thuộc vào gia tốc góc mà phụ thuộc vào r tức là phụ thuộc vào vị trí của chất điểm. Các phần tử ở vật rắn có vị trí khác nhau thì có mômen quán tính khác nhau. Câu A sai. Các câu B, C, D đúng. *Đáp án (A)*

12D. Biểu thức của mômen quán tính là $I = mr^2$ với r là khoảng cách từ chất điểm đến trục quay.

- Với $m' = 2m$, $r' = \frac{r}{2}$, có $I' = 2m\left(\frac{r}{2}\right)^2 = \frac{2mr^2}{4} = \frac{mr^2}{2} = \frac{I}{2}$. Khoảng cách giảm 2 lần, khối lượng tăng 2 lần thì mômen quán tính giảm 2 lần, A sai.
- $m' = 2m$, $r' = 2r$, có $I' = 2m(2r)^2 = 8mr^2 = 8I$: Mômen quán tính tăng 8 lần, B sai.
- Tương tự C sai.
- $m' = 2m$, $I' = 2mr'^2 = I \Leftrightarrow 2mr'^2 = r^2 \Leftrightarrow 2r'^2 = r^2 \Rightarrow r' = \frac{r}{\sqrt{2}}$, D đúng.

Đáp án (D)

13C. • Khi gia tốc là β (vật quay chậm dần thì $\beta < 0$), phương trình vận tốc góc là $\omega = \omega_0 + \beta t$.

Lúc vật dừng lại thì $\omega_t = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = \frac{\omega_0}{-\beta}$.

- Khi gia tốc giảm 1 (rad/s^2), gọi gia tốc là β thì $\beta' = (\beta - 1)$

  Phương trình vận tốc góc là $\omega'_t = \omega_0 + \beta' t' = \omega_0 + (\beta - 1)t'$

  Lúc vật dừng lại, có $\omega'_t = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t' = \frac{\omega_0}{-\beta'} = \frac{\omega_0}{-(\beta - 1)} = \frac{\omega_0}{1 - \beta}$.

- Ta có : $t' = t - 6$ hay $\frac{\omega_0}{1 - \beta} = \frac{\omega_0}{-\beta} - 6 = \frac{\omega_0 + 6\beta}{-\beta}$

$$\Leftrightarrow \quad -\beta\omega_0 = \omega_0 + 6\beta - \omega_0\beta - 6\beta^2 \quad \Leftrightarrow \quad 6\beta^2 - 6\beta - \omega_0 = 0$$

$$\Rightarrow \quad 6\beta^2 - 6\beta - 120 = 0 \qquad (*)$$

(*) có nghiệm là $\beta = 5\left(\frac{\text{rad}}{s^2}\right)$ và $\beta = -4\left(\frac{\text{rad}}{s^2}\right)$. Loại nghiệm $5\left(\frac{\text{rad}}{s^2}\right)$ và

$t = \frac{120}{-\beta} = \frac{120}{-(-4)} = 30\text{s}$. *Đáp án (C)*

14D. Mômen của trọng lực triệt tiêu khi :

- Trục quay thẳng đứng (C đúng).
- Trục quay xuyên qua trọng tâm (B đúng). *Đáp án (D)*

15A. Ta có $\mathcal{M} = I\beta \quad \Leftrightarrow \quad I = \dfrac{\mathcal{M}}{\beta} = \dfrac{0,8}{\beta}$ (1)

$$\mathcal{M} = I'\beta' \quad \Leftrightarrow \quad I' = \frac{\mathcal{M}}{\beta'} = \frac{0,8}{\beta + 1} \quad \text{với} \quad I' = I - 0,04$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{0,8}{\beta + 1} = I - 0,04 \qquad (2)$$

Thế giá trị của I ở (1) vào (2), có : $\dfrac{0,8}{\beta + 1} = \dfrac{0,8}{\beta} - 0,04$ (3)

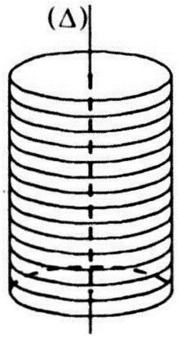
Biến đổi (3) như sau : $\dfrac{8}{\beta + 1} = \dfrac{8}{\beta} - 0,4 = \dfrac{8 - 0,4\beta}{\beta}$

$$\Leftrightarrow \quad 8\beta = (\beta + 1)(8 - 0,4\beta) \quad \Leftrightarrow \quad 8\beta = 8\beta - 0,4\beta^2 + 8 - 0,4\beta$$

$$\Leftrightarrow \quad \beta^2 + \beta - 20 = 0 \qquad (4)$$

Nghiệm của (4) là $\beta = -\!\!\left[\begin{array}{l} 4\,(\text{rad}/\text{s}^2) \\ -5\,(\text{rad}/\text{s}^2)\ (\text{loại}) \end{array}\right.$ *Đáp án (A)*

16B. Ta tưởng tượng khối trụ được chia làm nhiều đĩa tròn khối lượng là $m_1, m_2, \ldots, m_n$ (mà $M = m_1 + m_2 + \ldots + m_n$) có cùng bán kính với khối R. Mômen quán tính của các đĩa lần lượt là $\frac{1}{2}m_1R^2, \frac{1}{2}m_2R^2, \ldots, \frac{1}{2}m_nR^2$.

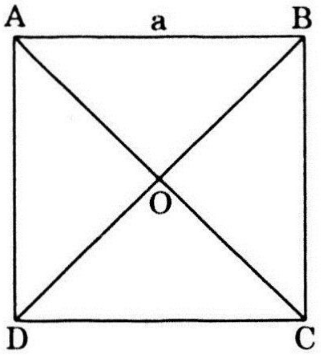


Vậy mômen quán tính của tất cả các đĩa chính là mômen quán tính của khối trụ, ta có

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{2} m_i R^2 = \frac{1}{2} M R^2$$

Đáp án (B)

17B. Mỗi chất điểm m đặt ở đỉnh hình vuông cách tâm O là $\dfrac{a}{\sqrt{2}}$.

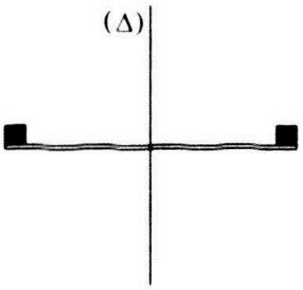


Mômen quán tính của mỗi chất điểm đối với trục quay (Δ) qua O và vuông góc với hình vuông là

Vậy tổng mômen quán tính của 4 chất điểm là

$4m\dfrac{a^2}{2} = 2ma^2$. *Đáp án (B)*

18B. Mômen quán tính của mỗi khối gắn vào đầu thanh kim loại là $2m\left(\dfrac{L}{2}\right)^2 = m\dfrac{L^2}{2}$.

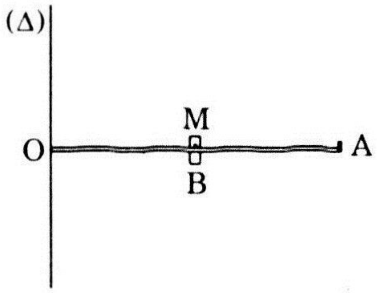


Mômen quán tính của cả hệ với trục quay là

$$\frac{1}{12}mL^2 + m\frac{L^2}{2} + m\frac{L^2}{2} = \frac{13}{12}mL^2$$

Đáp án (B)

19A. Gọi động lượng của hệ khi vật M ở B và ở A là L_1 và L_2. Ta có $L_1 = I_1\omega_1$ và $L_2 = I_2\omega_2$, vì thanh có mômen quán tính không đáng kể



nên $I_1 = M\left(\frac{l}{2}\right)^2 = M\frac{l^2}{4}$; $I_2 = Ml^2$

Theo định luật bảo toàn mômen động lượng

có $L_1 = L_2 \Leftrightarrow M\frac{l^2}{4}\omega_1 = Ml^2\omega_2$

$$\Rightarrow \omega_2 = \frac{\omega_1}{4}.$$

Đáp án (A)

20B. Khi thanh có mômen quán tính là $\frac{1}{3}Ml^2$, ta có :

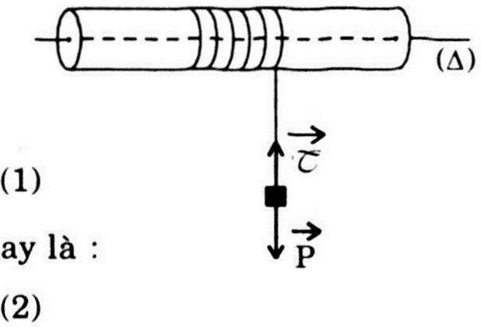
$$I_1 = \frac{1}{3}Ml^2 + M\frac{l^2}{4} = \frac{7Ml^2}{12}; \quad I_2 = \frac{1}{3}Ml^2 + Ml^2 = \frac{4Ml^2}{3}$$

$$\Leftrightarrow \frac{7}{12}Ml^2\omega_1 = \frac{4}{3}Ml^2\omega_2 \quad \Rightarrow \quad \omega_2 = \frac{21}{48}\omega_1 = \frac{7}{16}\omega_1$$

Đáp án (B)

21A. Mômen quán tính của khối trụ đặc là $I = \frac{1}{2}MR^2$.

Gọi a là gia tốc của vật m và β là gia tốc quay của khối trụ, có $a = R\beta$.



Phương trình động lực học với vật m là :

$$\vec{P} + \vec{\mathcal{T}} = m\vec{a} \quad \Leftrightarrow \quad P - \mathcal{T} = ma \qquad (1)$$

Phương trình động lực học với khối trụ quay là :

$$M = \mathcal{T}R = I\beta \qquad (2)$$

$$(2) \Rightarrow \mathcal{T} = \frac{I\beta}{R} = \frac{1}{2}MR^2\frac{\beta}{R} = \frac{1}{2}MR\beta \quad \Rightarrow \quad \mathcal{T} = \frac{1}{2}Ma \quad (\text{vì } a = R\beta)$$

Thế giá trị này của $\mathcal{T}$ vào (1), ta có : $P - \frac{1}{2}Ma = ma$

$$\Leftrightarrow \quad mg = ma + \frac{1}{2}Ma = a\left(m + \frac{M}{2}\right) \quad \Leftrightarrow \quad mg = a\left(m + \frac{M}{2}\right)$$

$\Leftrightarrow \quad mg = R\beta\left(m + \frac{M}{2}\right) \quad \Rightarrow \quad \beta = \frac{mg}{R\left(m + \frac{M}{2}\right)}$ *Đáp án (A)*

22A. Từ kết quả ở câu 21, ta có : $\beta = \frac{1.10}{0,1(1+4)} = 20\left(\frac{rad}{s^2}\right)$

$\mathcal{T} = \frac{1}{2}.8.0,1.20 = 8N$ *Đáp án (A)*

23B. Gia tốc a của khối m là $a = R\beta = 0,1.20 = 2\frac{m}{s^2}$.

Gọi vận tốc của khối m khi rơi được đoạn h = 4m là v. Ta có

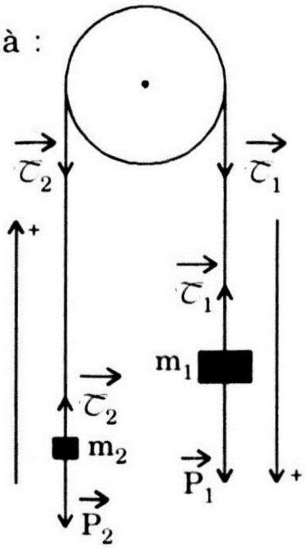
$h = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2a}a.at^2 \Leftrightarrow v^2 = 2ah \Leftrightarrow v = \sqrt{2ah} = \sqrt{2.2.4} = 4\frac{m}{s}$.

Vận tốc góc ω của khối trụ là $v = \omega R \Rightarrow \omega = \frac{v}{R} = \frac{4}{0,1} = 40\left(\frac{rad}{s^2}\right)$.

Đáp án (B)

24D. Chọn chiều dương là chiều chuyển động của m_1 và m_2.

Phương trình động lực học đối với m_1, m_2 và ròng rọc là :



- $\vec{P}_1 + \vec{\mathcal{T}}_1 = m_1\vec{a} \Leftrightarrow P_1 - \mathcal{T}_1 = m_1a_1$ (1)
- $\vec{P}_2 + \vec{\mathcal{T}}_2 = m_1a_2 \Leftrightarrow \mathcal{T}_2 - P_2 = m_2a_2$ (2)
- $\mathcal{M}_1 - \mathcal{M}_2 = I\beta$

$\mathcal{T}_1R - \mathcal{T}_2R = I\beta = m_0R^2\frac{a}{R} = m_0aR$ (3)

$\Leftrightarrow \mathcal{T}_1 - \mathcal{T}_2 = m_0a$ (4)

Hệ (1), (2), (3) cho : $P_1 - P_2 = (m_1 + m_2 + m_0)a$

$(m_1 - m_2)g = a(m_1 + m_2 + m_0) \Leftrightarrow a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2 + m_0}$

Đáp án (D).

25C. Thay số vào công thức câu 24, ta có :

$a = \frac{(0,3 - 0,1)10}{0,3 + 0,1 + 0,1} = \frac{2}{0,5} = 4\left(\frac{m}{s^2}\right)$ *Đáp án (C)*

26B. $\mathcal{T}_1 = P_1 - m_1a = m_1(g - a)$; $\mathcal{T}_2 = P_2 + m_2a = m_2(g + a)$ *Đáp án (B)*

27B. $\mathcal{T}_1 = 0,3(10 - 4) = 1,8N$; $\mathcal{T}_2 = 0,1(10 + 4) = 1,4N$ *Đáp án (B)*

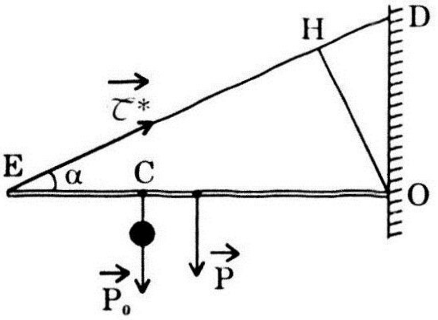
28C. Khi vật rơi đoạn h = 3m thì chạm đất, có $h = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow$ thời gian vật rơi

là $t = \sqrt{\frac{2h}{a}} = \sqrt{\frac{2.3}{4}}$

Vận tốc m_1 khi chạm đất là : $v = at = 4\sqrt{\frac{2.3}{4}} = \sqrt{\frac{4^2.2.3}{4}} = \sqrt{24} = 4,9\,\frac{m}{s}$.

Vận tốc góc của ròng rọc là : $\omega = \frac{v}{R} = \frac{4,9}{0,06} = 81,67\left(\frac{rad}{s}\right)$. *Đáp án (C)*

29A. Thanh OE nằm yên khi tổng các mômen lực đối với O triệt tiêu lẫn nhau. Ta có :



$$P.\frac{L}{2} + P_0x = \mathcal{T}^*.OH \quad \text{với } OH = \frac{1}{2}.$$

$$\Rightarrow \quad P.\frac{L}{2} + P_0x = \mathcal{T}^*\frac{L}{2}$$

$$\Rightarrow \quad x = \frac{(\mathcal{T}^* - mg)L}{2P_0}$$ *Đáp án (A)*

30A. Thay số vào kết quả ở câu 29, ta có : $x = \frac{(20 - 0,4.10)0,8}{2.10} = 0.643m.$

Đáp án (A)

31A. Gọi $\vec{N}$ là phản lực của bức tường đối với thanh OE, $\vec{N}$ đặt ở O, phương trình động lực học đối với thanh OE là $\vec{N} + \vec{\mathcal{T}} + \vec{P} + \vec{P_0} = 0$ (1)

Chiếu (1) trên Ox và Oy, ta có :

$$-N_x + \mathcal{T}^*\cos\alpha = 0 \quad \Rightarrow \quad N_x = \mathcal{T}^*\cos\alpha = 20\frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3}$$

$$N_y - P - P_0 + \mathcal{T}^*\sin\alpha = 0 \qquad (2)$$

$$\Rightarrow \quad N_y = P + P_0 - \mathcal{T}^*\sin\alpha = 0,4.9,8 + 10 + \frac{20}{2} = 3,92$$

$$N = \sqrt{N_x^2 + N_y^2} = \sqrt{300 + 15,37} = 17,75N.$$ *Đáp án (A)*

32A. Phương trình động lực học của vật rắn quay quanh 1 trục (Δ) là :

$$\mathcal{M} = I\beta = I\frac{d\omega}{dt} = d\frac{I\omega}{dt} = \frac{dL}{dt}.$$

Gọi mômen lực hãm trung bình là $\mathcal{M}_{TB}$, có :

$$\mathcal{M}_{TB} = \frac{L_2 - L_1}{\Delta t} = \frac{1,2 - 3}{0,9} = \frac{-1,8kg\frac{m^2}{s}}{0,9(s)} = -2kg\frac{m^2}{s^2}.$$

$$\mathcal{M}_{TB} = I\beta_{TB} \quad \Leftrightarrow \quad \beta_{TB} = \frac{\mathcal{M}_{TB}}{I} = \frac{-2}{0,125} = -16\left(\frac{rad}{s^2}\right).$$

Đáp án (A)

33D. Ta có $L_1 = I\omega_1$ và $L_2 = I\omega_2$

Vận tốc góc lúc đầu $\omega_1 = \dfrac{L_1}{I} = \dfrac{3}{0,125} = 24\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

Vận tốc góc lúc sau $\omega_2 = \dfrac{L_2}{I} = \dfrac{1,2}{0,125} = 9,6\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$.

Gọi φ là góc mà vật quay được trong thời gian $\Delta t = 0,9\text{s}$

Số vòng vật quay được là n, ta có $\varphi = 2\pi n$

Ta lại có $\varphi = \omega_1 t + \dfrac{1}{2}\beta t^2 = 24.0,9 - \dfrac{1}{2}.16.0,9^2 = 15,12$

Vậy $n = \dfrac{\varphi}{2\pi} = \dfrac{15,12}{6,28} = 2,4$ vòng. *Đáp án (D)*

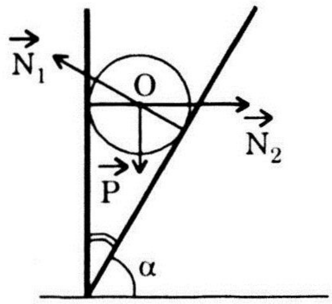
34A. Quả cầu nằm yên, phương trình động lực học đối với nó là :

$$\vec{P} + \vec{N}_1 + \vec{N}_2 = 0 \qquad (1)$$

Chiếu (1) trên Ox và Oy, có :

$$0 - N_1\sin\alpha + N_2 = 0 \qquad (2)$$

$$-P + N_1\cos\alpha = 0 \qquad (3)$$



(3) ⇒ $N_1 = \dfrac{P_1}{\cos\alpha} = \dfrac{20.10}{0,5} = 400\text{N}$

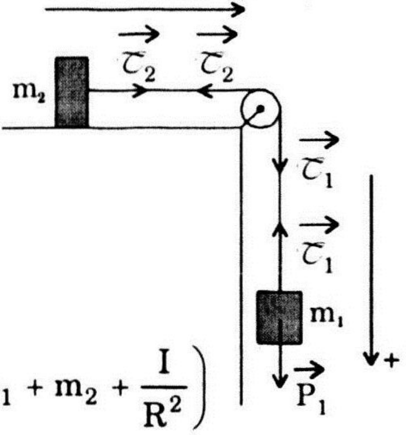
(2) ⇒ $N_2 = N_1\sin\alpha = 400.\dfrac{\sqrt{3}}{2} = 200\sqrt{3}\,\text{N}$ *Đáp án (A)*

35A. Phương trình động lực học đối với m_1, m_2 và ròng rọc là :

$\vec{P}_1 + \vec{\mathcal{T}}_1 = m\vec{a}_1 \Leftrightarrow P_1 - \mathcal{T}_1 = m_1a$ (1)

$\vec{\mathcal{T}}_1 = m\vec{a}_2 \Leftrightarrow \mathcal{T}_2 = m_2a$ (2)

$$\begin{cases} \mathcal{M}_1 - \mathcal{M}_2 = I\beta = I\dfrac{a}{R} & (3) \\ \mathcal{T}_1R - \mathcal{T}_2R = I\dfrac{a}{R} \Leftrightarrow \mathcal{T}_1 - \mathcal{T}_2 = I\dfrac{a}{R^2} & (4) \end{cases}$$



Hệ (1), (2), (4) cho $P_1 = m_1a + m_2a + \dfrac{I}{R^2}a = a\left(m_1 + m_2 + \dfrac{I}{R^2}\right)$

$$\Rightarrow a = \frac{m_1g}{m_1 + m_2 + \dfrac{I}{R^2}}.$$ *Đáp án (A)*

36B. Thay số vào biểu thức của a tìm được ở câu 35, ta có ($R = 5\text{cm} \Rightarrow R^2 = 25.10^{-4}$)

- $a = \dfrac{0,3.10}{0,3 + 0,2 + \dfrac{2,5.10^{-4}}{25.10^{-4}}} = \dfrac{3}{0,6} = 5\dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- $\mathcal{T}_2 = 0,2.5 = 1\text{N}$

  $\mathcal{T}_1 = P_1 - m_1a = 0,3.10 - 0,3.5 = 1,5\text{N}$. *Đáp án (B)*

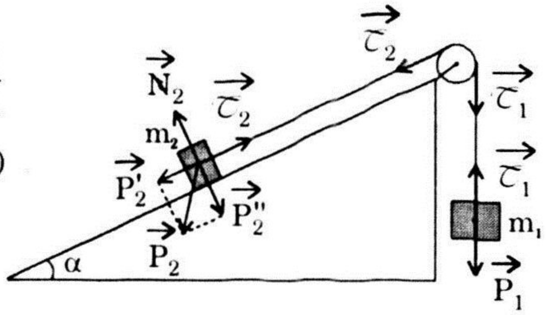
37A. Phương trình động lực học cho m_1, m_2 và ròng rọc là :

- Với m_1 có : $\vec{P}_1 + \vec{\mathcal{T}}_1 = m_1\vec{a} \Leftrightarrow P_1 - \mathcal{T}_1 = m_1a$ (1)
- Với m_2 có : $\vec{P}_2 + \vec{N}_2 + \vec{\mathcal{T}}_2 = m_2\vec{a}$

$$\vec{P'}_1 + \vec{P''}_2 + \vec{N}_2 + \vec{\mathcal{T}}_2 = m_2\vec{a} \quad \text{vì} \quad \vec{N}_2 + \vec{P''}_2 = 0$$

$$\vec{P'}_2 + \vec{\mathcal{T}}_2 = m_2\vec{a} \Leftrightarrow -P_2\sin\alpha + \mathcal{T}_2 = m_2a \quad (2)$$

- Với ròng rọc có



$$\mathcal{M}_1 - \mathcal{M}_2 = I\beta \Rightarrow \mathcal{T}_1R - \mathcal{T}_2R = mR^2\frac{a}{R}$$

$$\Leftrightarrow \mathcal{T}_1 - \mathcal{T}_2 = ma \quad (3)$$

Hệ (1), (2), (3) cho :

$$P_1 - P_2\sin\alpha = m_1a + m_2a + ma$$

$$g(m_1 - m_2\sin\alpha) = a(m_1 + m_2 + m)$$

$$\Leftrightarrow \quad a = \frac{(m_1 - m_2\sin\alpha)g}{m_1 + m_2 + m}$$

Đáp án (A)

38D. Thay số vào biểu thức của a tìm được ở câu 37, ta có :

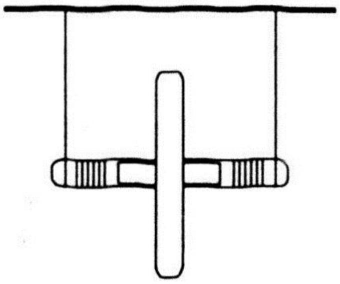
$$a = \frac{(m_1 - m_2\sin\alpha)g}{m_1 + m_2 + m} = \frac{(5 - 2.0,5)9,8}{5 + 2 + 1} = 4,9\left(\frac{m}{s^2}\right).$$

$$\mathcal{T}_1 = P_1 - m_1a = 5.9,8 - 5.4,9 = 24,5(N)$$

$$\mathcal{T}_2 = P_2\sin\alpha + m_2a = m_2(a + g\sin\alpha) = 2(4,9 + 9,8.0,5) = 19,6N$$

Đáp án (D)

39B. Vô lăng quay và di chuyển hướng xuống với vận tốc góc ω và vận tốc của chuyển động hướng xuống là v.



Động năng của vô lăng ở 1 thời điểm t là :

$$W_t = \frac{1}{2}Mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 \text{ với } v = \omega r \text{ và } I = MR^2.$$

Động năng lúc đầu của vô lăng bằng 0 :

Theo định lí về động năng, có :

$$Mgh = \frac{1}{2}M\omega^2r^2 + \frac{1}{2}MR^2\omega^2 = \frac{1}{2}M\omega^2(r^2 + R^2) \Leftrightarrow \omega^2 = \frac{2gh}{r^2 + R^2}.$$

Đáp án (B)

40A. Động năng quay của vô lăng kí hiệu là W_q, ta có :

$$W_q = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}MR^2\frac{2gh}{r^2 + R^2} = Mgh\frac{R^2}{r^2 + R^2}$$

Đáp án (A)

41D. Thế số vào biểu thức của ω, có :

$$\omega = \sqrt{\frac{2gh}{r^2 + R^2}} = \sqrt{\frac{2.9,8.4}{(9 + 625)^{10^{-4}}}} = 35\,\frac{\text{rad}}{s^2}$$

$$W_q = Mgh\frac{R^2}{R^2 + r^2} = 7.9,8.4\,\frac{625.10^{-4}}{(625 + 9)10^{-4}} = 270{,}5J.$$ *Đáp án (D)*

Chương II

ĐỘNG HỌC

42D. Trong chuyển động thẳng đều gia tốc $a = 0$.
Phương trình chuyển động của chuyển động thẳng đều là $x = x_o + vt$
Mệnh đề C đúng. *Đáp án (D)*

43C. Phương trình chuyển động là $x = 8 - 2t$
Đó là hàm số bậc nhất theo thời gian. *Đáp án (C)*

44B. Phương trình chuyển động có thể viết $x = 8 - 2t$
Lúc $t = 0 \quad \Rightarrow \quad x = 8$
Khi $8 - 2t = 0$ có $t = 4$ *Đáp án (B)*

45D. Phương trình chuyển động là $x = 8 - 2t$

$\Leftrightarrow \quad x_o = 8m$ và $v = 2\,\frac{m}{s}$ *Đáp án (D)*

46B. Lúc $t = 0, \quad x = x_o = 2$
Lúc $t = 12, \quad x = 22 \Leftrightarrow$ trong khoảng thời gian 12s vật đi được đoạn $(22 - 2) = 20m$, vậy vận tốc của vật là $\frac{20}{12} = \frac{5}{3}\left(\frac{m}{s}\right)$. *Đáp án (B)*

47D. Lúc đầu, vật ở vị trí có tọa độ $x_o = 15m$.
Sau khi chuyển động 5s, vật có tọa độ $x = 0$.
Đồ thị chuyển động là đường thẳng. *Đáp án (D)*

48C. Lúc đầu : $t = 0, \quad x = x_o = 15$.
Lúc $t = 5$, vật đi được quãng đường dài 15m

$\Leftrightarrow \quad v = \frac{15}{5} = 3\left(\frac{m}{s}\right) \quad \Leftrightarrow \quad x = 15 - 3t = 3(5 - t)$. *Đáp án (C)*

49D. HK vật chuyển động thẳng đều.
MN vật chuyển động thẳng đều.
KM vật đứng yên ở tọa độ $x = 12m$. *Đáp án (D)*

50D. Lúc $t = 0$, có $x = 4 = x_o$
Trong thời gian 4s, vật di chuyển được đoạn $12 - 4 = 8m$

$\Leftrightarrow$ vận tốc của vật là $\frac{8}{4} = 2\,\frac{m}{s} \quad \Leftrightarrow \quad x = 4 + 2t$. *Đáp án (D)*

51C. Ở đoạn MN, vật chuyển động ngược chiều trục tọa độ.

Vật bắt đầu chuyển động từ M, chọn gốc thời gian là lúc vật ở M ($t = 0$), có $t = 0$, $x = 12$

$$t = (20 - 12) = 8s, \quad x = 0$$

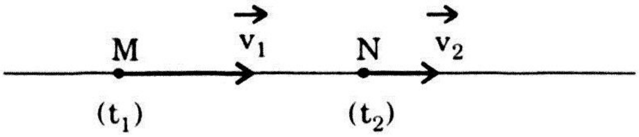
Trong 8s vật di chuyển ngược chiều trục tọa độ được 12m, nên vận tốc có giá trị âm, $v = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}\frac{m}{s}$

Vậy $x = 12 - \frac{3}{2}t$ *Đáp án (C)*

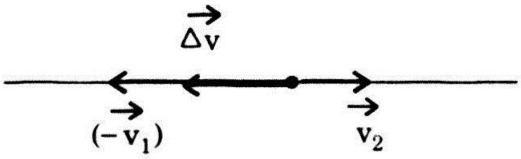
52D. Gia tốc là đại lượng vectơ $\vec{a} = \frac{\overrightarrow{\Delta v}}{\Delta t}$.

Trong chuyển động tròn đều, vận tốc không đổi, những vận tốc vectơ $\vec{v}$ luôn luôn đổi phương. Mặt khác, gia tốc của một chuyển động phụ thuộc 2 yếu tố là trị số của vận tốc và hướng của vectơ vận tốc. Do đó chuyển động tròn đều có gia tốc khác không, vectơ gia tốc $\vec{a}$ hướng về tâm quỹ đạo. *Đáp án (D)*

53D. Vật chuyển động chậm dần đều theo quỹ đạo thẳng, lúc t_1 vật ở M có vận tốc là $\vec{v_1}$, lúc t_2 vật ở N có vận tốc là $\vec{v_2}$, $v_2 < v_1$.

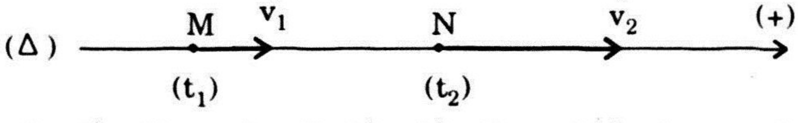


Trong khoảng thời gian $\Delta t = (t_2 - t_1)$, độ biến thiên của vận tốc là $\vec{v_2} - \vec{v_1} = \vec{v_2} + (-\vec{v_1}) = \overrightarrow{\Delta v}$



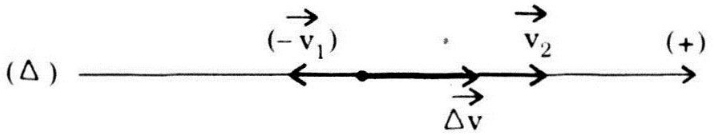
Vectơ gia tốc $\vec{a} = \frac{\overrightarrow{\Delta v}}{\Delta t}$. Vậy $\vec{a}$ cùng phương ngược chiều với vectơ vận tốc $\vec{v}$ ở mọi thời điểm. *Đáp án (D)*

54D.



Một vật chuyển động nhanh dần đều theo chiều dương của trục (Δ). Lúc t_1 vật ở M có vận tốc là $\vec{v_1}$, lúc t_2 vật ở N có vận tốc là $\vec{v_2}$. Trong khoảng thời gian $\Delta t = (t_2 - t_1)$, vận tốc biến thiên là $(\vec{v_2} - \vec{v_1})$.

Ta có $\overrightarrow{\Delta v} = (\vec{v_2} - \vec{v_1}) = \vec{v_2} + (-\vec{v_1})$



Vectơ gia tốc $\vec{a} = \dfrac{\overrightarrow{\Delta v}}{\Delta t}$ cùng chiều với chuyển động và cũng cùng phương, cùng chiều với vectơ vận tốc. *Đáp án (D)*

55D. Trong chuyển động tròn đều $v = \omega R$ *Đáp án (D)*

56D. Gia tốc hướng tâm $a = \dfrac{v^2}{R} = \dfrac{\omega^2 R^2}{R} = \omega^2 R$

$\Leftrightarrow \quad F = ma = m\omega^2 R$ *Đáp án (D)*

57C. Áp dụng hệ thức $v_2^2 - v_1^2 = 2a(x_2 - x_1)$

Ta có $a = \dfrac{v_2^2 - v_1^2}{2(x_2 - x_1)} = \dfrac{20^2 - 8^2}{2(52 - 10)} = 4\,\dfrac{m}{s^2}$ *Đáp án (C)*

58A. Với $a = 4\,\dfrac{m}{s^2}$, theo $v_1 = v_o + at_1$

$\Rightarrow \quad v_o = v_1 - at_1 = 8 - 4.1 = 4\,\dfrac{m}{s}$ *Đáp án (A)*

59A. Ta áp dụng hệ thức $x = x_o + v_o t + \dfrac{1}{2}at^2$

Cho $x_o = x_1 - v_o t_1 - \dfrac{1}{2}at_1^2 \quad \Leftrightarrow \quad x_o = 10 - 4.1 - \dfrac{1}{2}4.1^2 = 4m$

Đáp án (A)

60B. $s_1 = \dfrac{1}{2}a_1 t_1^2$ với $s_1 = 20m$, $a_1 = 0{,}4\,\dfrac{m}{s^2}$

$\Leftrightarrow \quad t_1 = \sqrt{\dfrac{2s_1}{a_1}} = \sqrt{\dfrac{2.20}{0{,}4}} = 10s$

$v_{1\,max} = a_1 t_1 = 0{,}4.10 = 4\left(\dfrac{m}{s}\right)$ *Đáp án (B)*

61B. Ở quãng đường 20m còn lại, thang máy chuyển động chậm dần đều với vận tốc đầu là $v_1 = 4\,\dfrac{m}{s}$, với gia tốc là a_2. Sau thời gian t_2, thang máy đến miệng giếng. Ta có : $s_2 = v_1 t_2 - \dfrac{1}{2}a_2 t_2^2$ (1)

$v_2 = 0 = v_1 - a_2 t_2$ (2)

(2) cho $a_2 = \dfrac{v_1}{t_3} \quad \Leftrightarrow \quad s_2 = v_1 t_2 - \dfrac{1}{2}\dfrac{v_1}{t_2}.t_2^2 = v_1 t_2 - \dfrac{1}{2}v_1 t_2$

$\Leftrightarrow \quad s_2 = \dfrac{1}{2}v_1 t_2 \quad \Leftrightarrow \quad t_2 = \dfrac{2s_2}{v_1} = \dfrac{40}{4} = 10s$

Thời gian thang máy đi từ đáy đến miệng giếng là $t = t_1 + t_2 = 20s$

Đáp án (B)

62B. Ở giai đoạn chuyển động chậm dần đều, có : $s_2 = v_1t_2 - \frac{1}{2}a_2t_2^2$ (1)

$$v_2 = 0 = v_1 - a_2t_2 \quad \Leftrightarrow \quad t_2 = \frac{v_1}{a_2} \qquad (2)$$

Từ (1) và (2) có

$$s_2 = v_1.\frac{v_1}{a_2} - \frac{1}{2}a_2\frac{v_1^2}{a_2^2} = \frac{v_1^2}{a_2} - \frac{1}{2}.\frac{v_1^2}{a_2} \quad \Leftrightarrow \quad s_2 = \frac{v_1^2}{a_2} - \frac{v_1^2}{2a_2} = \frac{v_1^2}{2a_2}$$

$$\Leftrightarrow \quad a_2 = \frac{v_1^2}{2s_2} \qquad \text{với} \quad v_1 = 4\frac{m}{s} \quad \text{và} \quad s_2 = 20m$$

Ta có $a_2 = \frac{16}{40} = 0{,}4\frac{m}{s^2}$ *Đáp án (B)*

63C. $s_1 = \frac{1}{2}a_1t_1^2 = \frac{1}{2}.0{,}4.20^2 = 80m$; $v_1 = a_1t_1 = 0{,}4.20 = 8\frac{m}{s}$.

Đáp án (C)

64B. $s_2 = v_1t_2 - \frac{1}{2}a_2t_2^2$; $v_2 = v_1 - a_2t_2$

Vào lúc t_2 thì $v_2 = 0 \Leftrightarrow v_1 = a_2t_2$

Vậy $a_2 = \frac{v_1}{t_2} = \frac{8}{40} = 0{,}2\frac{m}{s^2}$ *Đáp án (B)*

65C. $s_2 = v_1t_2 - \frac{1}{2}a_2t_2^2$ với $a_2 = 0{,}2\frac{m}{s^2}$, $v_1 = 8\frac{m}{s}$, $t_2 = 40s$

$$\Leftrightarrow \quad s_2 = 8.40 - \frac{1}{2}.0{,}2.1600 = 320 - 160 = 160m$$

Độ sâu của giếng : $s = s_1 + s_2 = 80 + 160 = 240m$. *Đáp án (C)*

66D. Phương trình tổng quát của chuyển động biến đổi đều là :

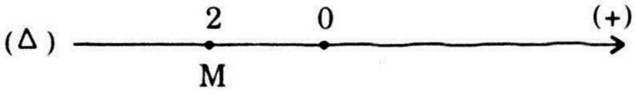
$x = x_o + v_ot + \frac{1}{2}at^2$. Ta có : $x_o = 0$ và $v_o = -4$

Đáp án (D)

67D. Vận tốc của chất điểm có biểu thức : $v_t = 4t - 4$

Khi $v_t = 0 \Leftrightarrow 4t = 4$ hay $t = 1s$.

Lúc t = 1s, vận tốc của vật triệt tiêu, tọa độ của chất điểm là $x_M = 2 - 4 = -2$.



Nếu lấy gốc tọa độ là M, thì phương trình chuyển động của chất điểm là $x = 2t^2 - 4t + 2$. *Đáp án (D)*

68B. Trị số của gia tốc là $a = \frac{15 - 5}{8} = \frac{5}{4}\left(\frac{m}{s^2}\right) = 1{,}25\left(\frac{m}{s^2}\right)$.

Phương trình vận tốc $v_t = v_0 + at = 5 + 1,25t$.

Phương trình đường đi $x = 5t + \frac{1}{2}.1,25.t^2$. *Đáp án (B)*

69D. Trị số của gia tốc $a = \frac{0-15}{26-15} = -\frac{15}{11}\left(\frac{m}{s^2}\right)$

Phương trình vận tốc $v_t = 15 - \frac{15}{11}t$ với $0 \le t \le 11$

Phương trình đường đi $x = 15t - \frac{1}{2}\left(\frac{15}{11}\right)t^2$ *Đáp án (D)*

70C. Gốc tọa độ là vị trí rơi của vật thứ nhất, thời gian rơi của vật ấy là t. Thời gian rơi của vật thứ hai nhỏ hơn thời gian rơi của vật thứ nhất là 1s ⇔ thời gian rơi của vật thứ hai là (t – 1).

Ta có phương trình rơi của vật thứ nhất và vật thứ hai là :

$h_1 = \frac{1}{2}gt^2$; $h_2 = \frac{1}{2}g(t-1)^2 + 15$ *Đáp án (C)*

71C. Khi 2 vật ở cùng độ cao, có $h_1 = h_2$

$\Leftrightarrow \quad \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}g(t-1)^2 + 15$

$\Leftrightarrow \quad \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}g(t^2 + 1 - 2t) + 15 = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{g}{2} - gt + 15$

$\Leftrightarrow \quad gt = \frac{g}{2} + 15 \quad \Leftrightarrow \quad 10t = 20 \quad \Leftrightarrow \quad t = 2s.$ *Đáp án (C)*

72D. Vật thứ hai rơi với vận tốc ban đầu v_{02}, gia tốc rơi là g. Ta có

$$v_2 = v_{02} + g(t-1)$$

Gọi t là thời gian rơi của vật thứ nhất, thời gian rơi của vật thứ hai là (t – 1). Ta có phương trình : $h_2 = v_{02}(t-1) + \frac{1}{2}g(t-1)^2$

$$h_2 = v_{02}t - v_{02} + \frac{1}{2}gt^2 + \frac{g}{2} - gt = (-v_{02} + \frac{g}{2}) + (v_{02} - g)t + \frac{1}{2}gt^2$$

$\Leftrightarrow \quad h_2 = (5 - v_{02}) + (v_{02} - 10)t + 5t^2.$ *Đáp án (D)*

73A. Thời gian rơi của vật thứ nhất là t, có

$h_1 = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 125 = \frac{1}{2}.10t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{125}{5} = 25 \Leftrightarrow t = 5s$

Thời gian rơi của vật thứ hai là (5 – 1) = 4s. *Đáp án (A)*

74D. $v_1 = gt = 50\frac{m}{s}$

Phương trình rơi của vật thứ hai là $h = v_{02}(t-1) + \frac{1}{2}g(t-1)^2$

$\Leftrightarrow \quad 125 = v_{02}.4 + \frac{1}{2}.10.4^2 \quad \Leftrightarrow \quad v_{02} = \frac{125-80}{4} = 11,25\left(\frac{m}{s}\right)$

Vật thứ hai chạm mặt đất với vận tốc là

$$v_2 = v_{02} + g(t - 1) = 11,25 + 10.4 = 51,25\,\frac{m}{s}.$$ *Đáp án (D)*

75C. Mỗi vòng quay ứng với 2π (rad) → 50 vòng ứng với $2\pi 50 = 100\pi$ (rad)

Mỗi giây chất điểm quay f vòng ứng với vận tốc góc là

$$\omega = 2\pi f = 100\pi\left(\frac{rad}{s}\right).$$

Vận tốc dài của chất điểm là $v = \omega R = 100\pi.10\left(\frac{cm}{s}\right) = 10\pi\left(\frac{m}{s}\right)$.

Đáp án (C)

76B. Gia tốc hướng tâm $a = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$

$$a = (2\pi f)^2 R = 4\pi^2 f^2 R = 4.\ \pi^2.2500.10 = 10^5\pi^2\,\frac{cm}{s^2}$$

Lấy $\pi^2 = 10$, có $a = 10^6\,\frac{cm}{s^2} = 10^4\left(\frac{m}{s^2}\right)$. *Đáp án (B)*

77D. Kim giây quay 1 vòng hết 60s. Chu kì $T = 60s$

Vận tốc góc $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{60} = \frac{\pi}{30}\left(\frac{rad}{s}\right)$ *Đáp án (D)*

78D. Kim phút quay 1 vòng hết 60 phút hay 3600s

Chu kì quay của kim phút là $T = 3600s$

Vận tốc góc của kim phút là $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{3600} = \frac{\pi}{1800}\left(\frac{rad}{s}\right)$

Đáp án (D)

79C. Thời gian vật rơi mét đầu tiên là $1 = \frac{1}{2}gt^2 \Leftrightarrow t = \sqrt{\frac{2}{10}} = 0,447\,s$.

Sau 12s vật rơi được quãng đường là $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}.10.144 = 720m$

Thời gian vật rơi đoạn 719m là t', ta có

$$719 = \frac{1}{2}gt'^2 \Rightarrow t' = \sqrt{\frac{2.719}{10}} = 11,991s$$

Thời gian vật rơi mét cuối cùng là

$$\Delta t = t - t' = 12 - 11,991 = 0,009s.$$ *Đáp án (C)*

80D. Vật rơi từ độ cao $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}.10.16 = 80m$.

Tầm ném xa của vật là : $x = v_o t = 20.4 = 80m$. *Đáp án (D)*

81A. Thời gian rơi của hòn đá là : $t = \frac{60}{10} = 6s$.

Hòn đá rơi từ độ cao là $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}.10.36 = 180m$. *Đáp án (A)*

82B. Thời gian vật rơi tính theo công thức

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad \Rightarrow \quad t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2.45}{10}} = 3s.$$

Vận tốc đầu của vật là $x = v_0t \quad \Rightarrow \quad v_0 = \frac{x}{t} = \frac{30}{3} = 10\left(\frac{m}{s}\right)$.

Đáp án (B)

83C. Vận tốc của vật theo phương nằm ngang là $v_0 = 10\frac{m}{s}$.

Vận tốc của vật theo phương thẳng đứng lúc vừa chạm mặt đất là :

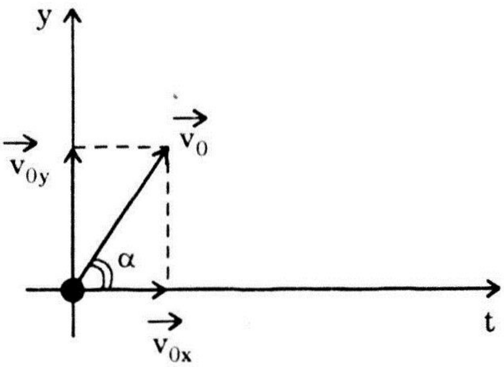
$$v_t = gt = 10.3 = 30\frac{m}{s}.$$

Vận tốc của vật lúc vừa chạm mặt đất là :

$$v = \sqrt{v_o^2 + v_t^2} = \sqrt{10^2 + 30^2} = 31{,}62\frac{m}{s}.$$ *Đáp án (C)*

84C. Chuyển động của vật theo phương thẳng đứng là chuyển động chậm dần đều với vận tốc ban đầu là

$v_{oy} = v_o \sin\alpha$ với gia tốc là g.



Phương trình chuyển động và phương trình vận tốc là

$$y = v_{oy}t - \frac{1}{2}gt^2 \qquad (1)$$

$$v_t = v_{oy} - gt \qquad (2)$$

Lúc vật đạt đến độ cao cực đại thì vận tốc $v_t = 0$, từ (2), có

$$t = \frac{v_{oy}}{g} = \frac{v_o \sin\alpha}{g} = \frac{10\sqrt{3}.\sqrt{3}}{2.10} = 1{,}5s$$

$$(v_{oy} = v_o \sin\alpha = 10\sqrt{3}.\frac{\sqrt{3}}{2} = 15\frac{m}{s}).$$

Độ cao cực đại vật đạt được là $y_{max} = 15.1{,}5 - \frac{1}{2}.10.1{,}5^2 = 11{,}25m$.

Đáp án (C)

85C. Có thể phân tích $\vec{v_o}$ ra 2 thành phần là $\overrightarrow{v_{ox}}$ và $\overrightarrow{v_{oy}}$

Ta có $v_{ox} = v_o\cos\alpha$; $v_{oy} = v_o\sin\alpha$

- Theo phương nằm ngang thì chuyển động của vật là chuyển động thẳng đều với vận tốc không đổi là : $v_{ox} = v_o \cos\alpha = 10\sqrt{3}.\frac{1}{2} = 5\sqrt{3}\frac{m}{s}$

Phương trình chuyển động là : $x = v_{ox}t = 5\sqrt{3}\,t$ (1)

- Theo phương thẳng đứng thì chuyển động của vật là chuyển động chậm dần đều với vận tốc ban đầu là $v_{oy} = v_o\sin\alpha$ và với gia tốc là y.

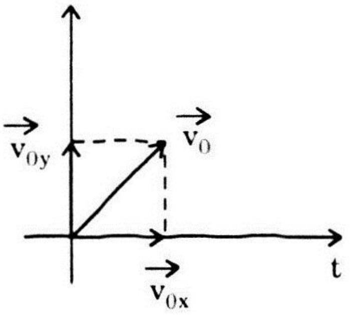
Phương trình chuyển động là : $y = v_{oy}t - \frac{1}{2}gt^2 = 15t - 5t^2$ (2)

Đáp án (C)

86C. Khi vật đạt tầm ném xa nhất, có $y = 0 \Leftrightarrow 15t - 5t^2 = 0 \Leftrightarrow t = 3s$.

Vậy $x_{max} = 5\sqrt{3}.3 = 15\sqrt{3}$ m *Đáp án (C)*

87D. Chuyển động của vật theo phương thẳng đứng là chuyển động chậm dần đều với vận tốc ban đầu là $v_{oy} = v_o\cos\frac{\pi}{4}$ và với gia tốc là g. Ta có phương trình vận tốc theo phương thẳng đứng là $v_t = v_{oy} - gt$



Khi vật đạt độ cao cực đại thì $v_t = 0$. Ta có :

$$v_{oy} - gt = 0 \quad \Rightarrow \quad v_{oy} = gt = 10.2 = 20\frac{m}{s}$$

$$v_o = \frac{v_{oy}}{\cos\frac{\pi}{4}} = \frac{20}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 20\sqrt{2}\frac{m}{s}.$$

Đáp án (D)

88A. Phương trình chuyển động của vật theo phương ngang là $x = v_o\cos\alpha\, t$

Phương trình chuyển động của vật theo phương thẳng đứng là

$$y = v_o\sin\alpha t - \frac{1}{2}gt^2.$$

Đáp án (A)

89A. Phương trình vận tốc của vật theo phương thẳng đứng là

$v_t = v_{oy} - gt$ với $v_{oy} = v_o\sin\alpha$

Lúc vật ở độ cao cực đại, có $v_t = 0$

$$\Leftrightarrow \quad v_{oy} = gt \quad \Leftrightarrow \quad v_o\sin\alpha = gt \quad \Rightarrow \quad \sin\alpha = \frac{gt}{v_o} = \frac{10.1}{20} = \frac{1}{2}$$

Vậy $\alpha = 30^o$. *Đáp án (A)*

90B. Vật chuyển động theo phương thẳng đứng với vận tốc ban đầu là $v_o \sin\alpha$ và với gia tốc là g. Đó là chuyển động chậm dần đều theo phương trình $y = v_{oy}.t - \frac{1}{2}gt^2 = v_o\sin\alpha.t - \frac{1}{2}gt^2$

Khi vật rơi chạm mặt đất thì y = 0, ta có

$$v_o.\sin\alpha.t = \frac{1}{2}gt^2 \quad \Leftrightarrow \quad t = \frac{2v_o\sin\alpha}{g} = \frac{2.16\sqrt{2}.\sqrt{2}}{2} = 3{,}2s.$$

Đáp án (B)

91D. Theo phương thẳng đứng, vật chuyển động chậm dần đều với vận tốc ban đầu $v_{oy} = v_o.\sin\alpha$ và với gia tốc là g.

Phương trình vận tốc là $\quad v = v_o\sin\alpha - gt \quad (1)$

Phương trình chuyển động là $\quad y = v_o\sin\alpha.t - \frac{1}{2}gt^2 \quad (2)$

Khi vật ở độ cao cực đại có $v_t = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = \frac{v_o\sin\alpha}{g} = \frac{16\sqrt{2}.\sqrt{2}}{2.10} = 1{,}6s$

Độ cao cực đại vật đạt được là $\quad y_{max} = 16\sqrt{2}.\frac{\sqrt{2}}{2}.1{,}6 - \frac{1}{2}.10.1{,}6^2 = 12{,}8m$

Đáp án (D)

Chương III

DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA - CON LẮC LÒ XO

92D. Do tác dụng của $\vec{P}$ mà lò xo k_1 giãn ra đoạn a_1, lò xo k_2 giãn ra đoạn a_2 còn hệ lò xo giãn ra đoạn a.

Ta có $\quad a = a_1 + a_2$

$$P = k_1a_1 \quad \Leftrightarrow \quad a_1 = \frac{P}{k_1}$$

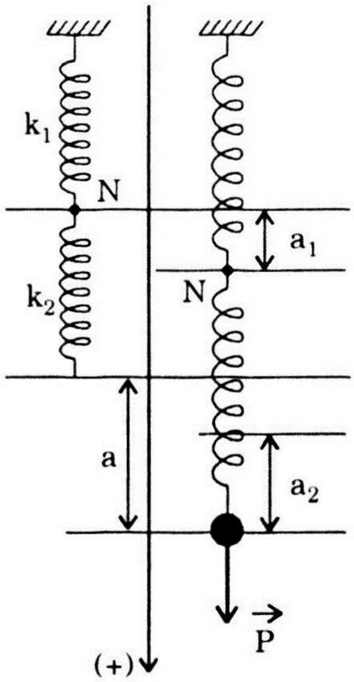
$$P = k_2a_2 \quad \Leftrightarrow \quad a_2 = \frac{P}{k_2}$$

$$P = ka \quad \Leftrightarrow \quad a = \frac{P}{k}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{P}{k} = \frac{P}{k_1} + \frac{P}{k_2} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$

$$\Rightarrow \quad k = \frac{k_1k_2}{k_1 + k_2}$$

Đáp án (D)



93B. Cắt lò xo l_o thành 2 đoạn l_1 và l_2 rồi hàn lại với nhau và treo lò xo ở phương thẳng đứng. Mắc vào lò xo vật m. Ở trạng thái cân bằng, đoạn l_1 giãn ra a_1, đoạn l_2 giãn ra a_2 còn hệ lò xo giãn ra a. Ta có :

$$P = k_1a_1 \quad (1) \ ; \qquad P = k_2a_2 \quad (2) \ ; \qquad P = ka \quad (3)$$

Độ giãn của 1 đơn vị dài lo xo là $\frac{a}{l_o}$

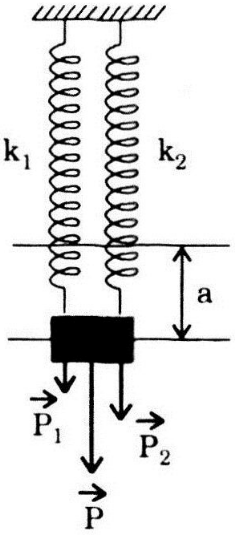
$$(1) \Rightarrow P = k_1.\frac{a}{l_o}l_1 \ ; \qquad (2) \Rightarrow P = k_2.\frac{a}{l_o}l_2 \ ; \qquad (3) \Rightarrow P = k_o.\frac{a}{l_o}l_o$$

$$\Leftrightarrow \quad k_1\frac{a}{l_o}l_1 = k_o\frac{a}{l_o}l_o \quad \Rightarrow \quad k_1l_1 = k_ol_o \quad \Rightarrow \quad k_1 = \frac{k_ol_o}{l_1}$$

$$\Leftrightarrow \quad k_2\frac{a}{l_o}l_2 = k_o\frac{a}{l_o}l_o \quad \Rightarrow \quad k_2l_2 = k_ol_o \quad \Rightarrow \quad k_2 = \frac{k_ol_o}{l_2}$$

Đáp án (B)

94D. Ta có $P = P_1 + P_2$



Do tác dụng của $\vec{P}$ hệ lò xo giãn ra a, có :

$$P = ka$$

Do tác dụng của $\vec{P_1}$, lò xo k_1 giãn ra a_1

Do tác dụng của $\vec{P_2}$, lò xo k_2 giãn ra a_2

Ta có $P_1 = k_1a_1$ và $P_2 = ka_2$

$\Leftrightarrow$ $ka = k_1a + k_2a$ $\Leftrightarrow$ $k = k_1 + k_2$

Đáp án (D)

95D. Ta có $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

$v = A\omega\cos(\omega t + \varphi)$

$a = x'' = -A\omega^2\sin(\omega t + \varphi)$ *Đáp án (D)*

96D. Khi con lắc dao động ở phương thẳng đứng thì $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{\Delta l_o}{g}}$

Δl_o là độ biến dạng của lò xo khi con lắc ở trạng thái cân bằng.

Trong mọi trường hợp có $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}$ *Đáp án (D)*

97D. Li độ của con lắc có hệ thức $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

Ở vị trí biên con lắc có thế năng cực đại và động năng bằng không nên vận tốc $v = 0$. *Đáp án (D)*

98D. Ở vị trí cân bằng thì vận tốc cực đại, còn gia tốc triệt tiêu. Ở vị trí biên thì vận tốc triệt tiêu còn gia tốc cực đại. *Đáp án (D)*

99D. Các mệnh đề A và B. *Đáp án (D)*

100D.

101D.

102D.

103D. Với biên độ A, có $E = \dfrac{1}{2}kA^2$; Với biên độ $A' = 3A$, có $E' = \dfrac{1}{2}k9A^2$

$\Leftrightarrow$ $E' = 9E$: Năng lượng dao động tăng 9 lần

$E_{dmax} = E$

$E'_{dmax} = E'$ $\Leftrightarrow$ động năng cực đại tăng 9 lần

Tương tự có thế năng cực đại tăng 9 lần. *Đáp án (D)*

104C. $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = 2\pi f$ $\Leftrightarrow$ $f = \dfrac{\omega}{2\pi} = \dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{12}{0{,}12}} = \dfrac{1}{2\pi}\sqrt{100} = \dfrac{10}{2\pi} = \dfrac{5}{\pi}$ Hz

$T = \dfrac{1}{f} = \dfrac{\pi}{5}$ s. *Đáp án (C)*

105B. Khi hệ ở trạng thái cân bằng, lò xo giãn ra là $\Delta l_o = 24 - 22 = 2\text{cm}$

$$\Leftrightarrow \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_o}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{2.10^{-2}}{10}} = 2\pi\sqrt{\frac{2}{1000}} = \frac{2\pi}{10}\sqrt{\frac{2}{10}} = \frac{\pi}{5}\frac{\sqrt{2}}{\pi} = \frac{\sqrt{2}}{5}\text{s}.$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{5}{\sqrt{2}}\text{Hz}$$ *Đáp án (B)*

106B. $$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{\sqrt{2}}{5}} = \frac{10\pi}{\sqrt{2}} = 10\sqrt{\frac{10}{2}} = 10\sqrt{5}\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \Rightarrow \quad k = m\omega^2 = 0{,}12.5.100 = 60\text{N}.$$ *Đáp án (B)*

107D. Các mệnh đề A, B, C, D đều đúng.

Ta có khi con lắc dao động thì $x_{max} = A \quad \Leftrightarrow \quad F_{max} = kA$

Ở vị trí biên, con lắc có độ biến dạng cực đại là $\Delta l_{max} = A$

$$\Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_{max} = kA \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_{max} = F_{max}$$

108B. Ta có $\omega = \frac{2\pi}{T}$ với $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_o}{g}} = 2\sqrt{10}\sqrt{\frac{4.10^{-2}}{10}} = \frac{4}{10}\text{s}$

$$\omega = \frac{2\pi.10}{4} = 5\pi\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$ *Đáp án (B)*

109B. Khi nâng vật từ vị trí cân bằng đoạn 4cm thì li độ của vật là 4cm = x, lò xo có thế năng là $E_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}.100.16.10^{-4} = 8.10^{-2}\text{J}$. *Đáp án (B)*

110D. Lúc t = 0, $x = 4\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = 2\text{cm}$

Lúc $t = \frac{1}{20}\text{s}$, $x = 4\sin\left(20\pi\frac{1}{20} + \frac{\pi}{6}\right) = -2\text{cm}$

Lúc t = 0, $v = \omega A\cos\varphi = 20\pi.4\frac{\sqrt{3}}{2} = 40\pi\sqrt{3}\left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)$.

Cả 3 mệnh đề đều sai. *Đáp án (D)*

111A. Khi con lắc lò xo ở trạng thái cân bằng thì lò xo giãn ra đoạn Δl_o, ở lò xo xuất hiện lực căng $\vec{\mathcal{T}_o}$, ta có :

$$P = \mathcal{T}_o \quad \Leftrightarrow \quad mg = k\Delta l_o$$

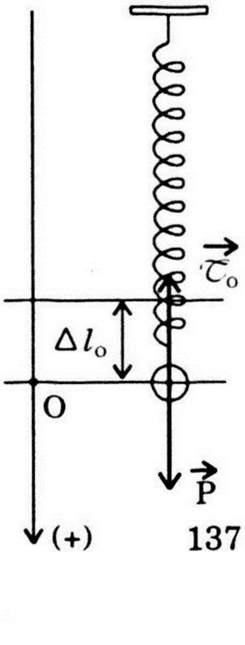
$$\Delta l_o = \frac{mg}{k} = \frac{0{,}2.10}{40} = \frac{2}{40}\text{m} = 5\text{cm}.$$

Độ dài của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là

$l = 30 + 5 = 35\text{cm}$

Biên độ dao động là $A = l_{max} - (l_o + \Delta l_o)$

$A = 45 - 35 = 10\text{cm}.$ *Đáp án (A)*



112C. Khi hệ ở trạng thái cân bằng, lò xo giãn ra đoạn Δl_o, ta có :

$$\Delta l_o = \frac{mg}{k} = \frac{0,2.10}{40} = \frac{2}{40}m = \frac{200}{40}cm = 5cm$$

Độ dài của lò xo khi vật ở trạng thái cân bằng là :

$$l = l_o + \Delta l_o = 30 + 5 = 35cm$$

Khi lò xo có độ dài tự nhiên thì li độ của vật là :

$$x = l_o - l = 30 - 35 = -5cm$$

Đáp án (C)

113C. Gọi cơ năng của con lắc dao động điều hòa là E, có :

$$E = E_t + E_d = 2E_t \quad \Leftrightarrow \quad \frac{1}{2}kA^2 = 2.\frac{1}{2}kx^2$$

$$\Leftrightarrow \quad x = \pm\sqrt{\frac{A^2}{2}} = \frac{\pm A}{\sqrt{2}} = \frac{\pm 4}{\sqrt{2}} = \pm 2\sqrt{2}\text{ cm.}$$

Đáp án (C)

114A. $E_t = \frac{1}{3}E_d \quad \Leftrightarrow \quad E_d = 3E_t$

$$E = E_t + E_d = E_t + 3E_t = 4E_t \quad \Leftrightarrow \quad \frac{1}{2}kA^2 = 4.\frac{1}{2}kx^2$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2 = \frac{A^2}{4} \quad \Rightarrow \quad x = \pm\frac{A}{2} = \pm 6cm$$

Đáp án (A)

115C. $E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad \Leftrightarrow \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$$

$$A = \sqrt{\frac{2E}{m\omega^2}} = \frac{1}{\omega}\sqrt{\frac{2E}{m}} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{2.20.10^{-3}}{0,8}} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{5.10^{-2}}$$

$$A = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}10^{-1}}m = \frac{10}{2\sqrt{2}}cm = 2,5\sqrt{2}\text{ cm.}$$

Đáp án (C)

116C. $E_t = 2E_d$

$$E = E_t + E_d = 3E_d \quad \Leftrightarrow \quad E = 3.\frac{1}{2}mv_o^2 \quad \Rightarrow \quad v_o = \sqrt{\frac{2E}{3m}}$$

$$v_o = \sqrt{\frac{2.20.10^{-3}}{3.0,8}} = 1,29.10^{-1} = 12,9\frac{cm}{s}.$$

Đáp án (C)

117D. Phương trình của vận tốc là $v = 16\pi\cos(4\pi t)$

Chu kì của dao động là $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4\pi} = \frac{1}{2}s.$

Ta có $v_{max} = 16\pi$

Khi $v = \frac{1}{2}v_{max} = 8\pi$, ta có phương trình $8\pi = 16\pi\cos(4\pi t) = 16\cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right).$

$$\Rightarrow \quad \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = \frac{8\pi}{16\pi} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{2\pi}{T}t = \left[\begin{array}{lll} \rightarrow \dfrac{\pi}{3} + k.2\pi & \Leftrightarrow & t = t_1 = \dfrac{T}{6} + kT \\ \rightarrow \dfrac{5\pi}{3} + k.2\pi & \Leftrightarrow & t = t_2 = \dfrac{5T}{6} + kT \end{array}\right.$$

Đáp án (D)

118D. Phương trình của vận tốc là $v = 16\pi\cos(4\pi t)$

Chu kì của dao động là $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4\pi} = \frac{1}{2}s$.

Vật chuyển động theo chiều âm của trục tọa độ, có

$$v = -\frac{v_{max}}{2} = -8\pi \quad \Leftrightarrow \quad -8\pi = 16\pi\cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \Rightarrow \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{2\pi}{T}t = \left[\begin{array}{lll} \rightarrow \dfrac{2\pi}{3} + k2\pi & \Leftrightarrow & t = \dfrac{T}{3} + kT \\ \rightarrow \dfrac{4\pi}{3} + k2\pi & \Leftrightarrow & t = \dfrac{2T}{3} + kT \end{array}\right.$$

Đáp án (D)

119A. Khi hệ thống ở trạng thái cân bằng, lò xo giãn ra là

$$\Delta l_o = \frac{mg}{k} = \frac{0,2.10}{40} = \frac{2}{40}m = \frac{200}{40}cm = 5cm.$$

Kéo vật từ vị trí cân bằng hướng xuống đoạn 5cm, ta đã truyền cho vật năng lượng bằng thế năng của lò xo

$$E = \frac{1}{2}kx^2 \qquad \text{với} \qquad x = 5cm$$

Ta lại có $\quad E = \frac{1}{2}kA^2 \quad \Leftrightarrow \quad A = x = 5cm.$

Vật dao động với biên độ là 5cm.

Ở hai vị trí biên B và C, lực phục hồi có cùng cường độ là

$$F = kA = 40.5.10^{-2} = 2N.$$

$$F_B = F_C = 2N.$$

Đáp án (A)

120D. Khi hệ thống ở trạng thái cân bằng, lò xo giãn ra đoạn

$$\Delta l_o = \frac{mg}{k} = \frac{0,2.10}{40} = \frac{2}{40}m$$

Kéo vật hướng xuống 5cm từ vị trí cân bằng rồi hướng nhẹ cho vật dao động – lúc ấy vật có li độ x = 5cm – ta đã truyền cho hệ năng lượng

$$E = E_t = \frac{1}{2}kx^2 \qquad (1)$$

Gọi A là biên độ dao động, ta có $\quad E = \frac{1}{2}kA^2 \qquad (2)$

Từ (1) và (2) có $\quad A = 5cm.$

Khi vật ở vị trí biên B (phía dưới vị trí cân bằng), lò xo đã giãn ra đoạn $\Delta l_{max} = \Delta l_o + A = 10cm.$

Lực đàn hồi xuất hiện khi vật ở B có giá trị cực đại :

$$\mathcal{T}_{max} = k.\Delta l_{max} = 40.10.10^{-2} = 4N$$

Khi vật ở vị trí biên C (phía trên vị trí cân bằng), lò xo không biến dạng. Lực đàn hồi ở C có giá trị bằng 0, vậy $\mathcal{T}_{min} = 0$. *Đáp án (D)*

121C. Khi con lắc lò xo dao động, ta chứng minh được rằng chu kì của dao động xác định theo hệ thức $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Leftrightarrow T_1 = T_2 = T_3$

Đáp án (C)

122D. Kéo vật từ vị trí cân bằng hướng xuống đoạn a, vật có li độ x = a, rồi buông nhẹ cho vật dao động. Ta đã truyền cho vật năng lượng :

$$E_1 = \frac{1}{2}ka^2$$

Ta đã có $E_1 = \frac{1}{2}kA_1^2 \Leftrightarrow A_1 = a$

Khi vật ở li độ x, lại nhận được vận tốc v_o, thì năng lượng ta truyền cho vật là $\frac{1}{2}ka^2 + \frac{1}{2}mv_o^2 \Leftrightarrow E_2 = \frac{1}{2}ka^2 + \frac{1}{2}mv_o^2$

$$E_3 = \frac{1}{2}ka^2 + \frac{1}{2}mv_o^2 \Leftrightarrow E_2 = E_3 \Leftrightarrow A_2 = A_3 > A_1$$

Đáp án (D)

123B. Chu kì dao động của con lắc lò xo thỏa mãn hệ thức :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Leftrightarrow T_1 = T_2$$

Nâng con lắc lên đoạn a, rồi truyền cho nó vận tốc v_o, con lắc nhận được năng lượng $E_1 = \frac{1}{2}ka^2 + \frac{1}{2}mv_o^2$ (dù vận tốc $\vec{v_o}$ hướng lên hay hướng xuống).

Kéo con lắc xuống đoạn a, rồi truyền cho nó vận tốc v_o, con lắc nhận được năng lượng $E_2 = \frac{1}{2}ka^2 + \frac{1}{2}mv_o^2$ (dù $\vec{v_o}$ hướng lên hay hướng xuống)

Ta có : $E_1 = \frac{1}{2}kA_1^2$

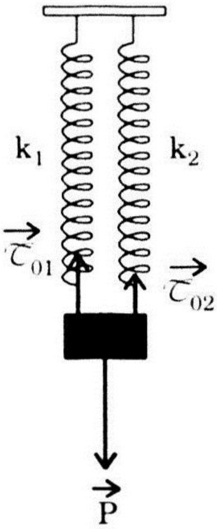
$E_2 = \frac{1}{2}kA_2^2 \Leftrightarrow A_1 = A_2$ *Đáp án (B)*

124D. Do tác dụng của $\vec{P}$ mà 2 lò xo cùng giãn ra đoạn Δl_o, rồi hệ thống ở trạng thái cân bằng. Ở các lò xo xuất hiện lực căng $\overrightarrow{\mathcal{T}_{01}}$ và $\overrightarrow{\mathcal{T}_{02}}$. Ta có :

$$P = \mathcal{T}_{01} + \mathcal{T}_{02} = (k_1 + k_2)\Delta l_o \qquad (1)$$

Gọi k là độ cứng của hệ lò xo, có $P = k.\Delta l_o$ (2)

$\Leftrightarrow k = k_1 + k_2$ (3)



Ta có $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}} \Rightarrow k = \dfrac{4\pi^2 m}{T^2}$

$$(3) \Leftrightarrow \frac{4\pi^2 m}{T^2} = \frac{4\pi^2 m}{T_1^2} + \frac{4\pi^2 m}{T_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{T^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} = \frac{T_1^2 + T_2^2}{T_1^2 T_2^2}$$

$$\Rightarrow T = \frac{T_1 T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}} = \frac{1{,}2.1{,}6}{\sqrt{1{,}2^2 + 1{,}6^2}} = 0{,}96\text{s}.$$

Đáp án (D)

125A. Khi 2 lò xo mắc nối tiếp, do tác dụng của $\vec{P}$ mà lò xo k_1 giãn ra đoạn Δl_1, lò xo k_2 giãn ra đoạn Δl_2, hệ lò xo giãn ra $\Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2$.

Ta có $P = k_1.\Delta l_1 \Leftrightarrow \Delta l_1 = \dfrac{P}{k_1}$

$P = k_2.\Delta l_2 \Leftrightarrow \Delta l_2 = \dfrac{P}{k_2}$

$P = k.\Delta l_3 \Leftrightarrow \Delta l = \dfrac{P}{k}$

$T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}} \Rightarrow T_2 = \dfrac{4\pi^2 m}{k} \Leftrightarrow \dfrac{1}{k} = \dfrac{T^2}{4\pi^2 m}$

$\Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2 \Leftrightarrow \dfrac{P}{k} = \dfrac{P}{k_1} + \dfrac{P}{k_2} \Rightarrow \dfrac{1}{k} = \dfrac{1}{k_1} + \dfrac{1}{k_2}$

$$\Leftrightarrow \frac{T^2}{4\pi^2 m} = \frac{T_1^2}{4\pi^2 m} + \frac{T_2^2}{4\pi^2 m}$$

$\Leftrightarrow T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = \sqrt{1{,}2^2 + 1{,}6^2} = 2\text{s}.$ *Đáp án (A)*

126B. Khi 2 lò xo mắc song song, gọi độ cứng của hệ là k', thì k' = 2k.

$P = k.\Delta l_o + k.\Delta l_o$

$P = k'.\Delta l_o$

$k' = \dfrac{4\pi^2 m}{T'^2}$ và $k = \dfrac{4\pi^2 m}{T^2}$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{T'^2} = \frac{2}{T^2} \Rightarrow T'^2 = \frac{T^2}{2} \Rightarrow T' = \frac{T}{\sqrt{2}}$$

Khi 2 lò xo mắc nối tiếp có $\dfrac{1}{k''} = \dfrac{2}{k}$

$$\frac{1}{k''} = \frac{T''^2}{4\pi^2 m} \quad \text{và} \quad \frac{2}{k} = \frac{2T^2}{4\pi^2 m} \quad \Leftrightarrow \quad T''^2 = 2T^2$$

$$T'' = T\sqrt{2}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{T''}{T'} = \frac{T\sqrt{2}}{\dfrac{T}{\sqrt{2}}} = 2.$$

Đáp án (B)

127D. Khi hệ gồm 2 lò xo mắc song song có $k' = k_1 + k_2$ với $T' = \frac{2\pi}{3}$ s

$$T' = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k'}} \quad \Leftrightarrow \quad T'^2 = \frac{4\pi^2 m}{k'} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{4\pi^2}{9} = \frac{4\pi^2 m}{k'} \quad \Rightarrow \quad k' = 9m$$

$$\Leftrightarrow \quad k_1 + k_2 = 9m = 18 \qquad (1)$$

Khi 2 lò xo mắc nối tiếp có $\frac{1}{k''} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} = \frac{k_1 + k_2}{k_1 k_2}$

$$\Rightarrow \quad k'' = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2} \quad \text{và} \quad T'' = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k''}} = \pi\sqrt{2}$$

$$\Leftrightarrow \quad T''^2 = \frac{4\pi^2 m}{k''} \quad \Rightarrow \quad 2\pi^2 = \frac{4\pi^2 m}{k''} \quad \Leftrightarrow \quad k'' = 2m$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2} = 2m \quad \text{hay} \quad k_1 k_2 = 2m(k_1 + k_2) = 4.18 = 72 \qquad (2)$$

Áp dụng định lý Viet, có $k^2 - 18k + 72 = 0 \quad \Leftrightarrow \quad k = \begin{cases} \to 6N \\ \to 12N \end{cases}$

Vậy $k_1 = 6N$ và $k_2 = 12N$ *Đáp án (D)*

128D. Biên độ dao động $A = 3\sqrt{2}$ cm

Chu kì dao động $T = \frac{2\pi}{\omega}$ với $\omega = 10\pi \quad \Leftrightarrow \quad T = \frac{2\pi}{10\pi} = 0{,}2$s

Pha của dao động là $\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

Ba mệnh đề đều sai. *Đáp án (D)*

129A. Lúc $t_1 = 0{,}1$s thì : Pha của dao động có trị số là $\left(10\pi.0{,}1 + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{4\pi}{3}$

Li độ x có giá trị là $x = 3\sqrt{2}\sin\left(\frac{4\pi}{3}\right) = 3\sqrt{2}.\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -\frac{3\sqrt{6}}{2}$ cm

Đáp án (A)

130D. Phương trình của vận tốc : $v = 30\pi\sqrt{2}\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

Lúc $t_2 = \frac{1}{60}$ s, có : $v_2 = 30\pi\sqrt{2}\cos\left(10\pi.\frac{1}{60} + \frac{\pi}{3}\right)$

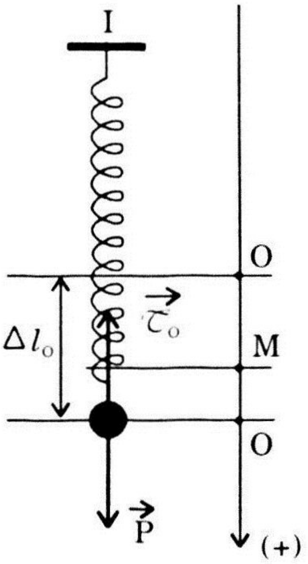
$$v_2 = 30\pi\sqrt{2}\cos\left(\frac{\pi}{6}+\frac{\pi}{3}\right) = 30\pi\sqrt{2}\cos\frac{\pi}{2} \quad \Leftrightarrow \quad v_2 = 0$$

Phương trình gia tốc là : $a = -300\pi^2\sqrt{2}\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

Lúc $t_2 = \frac{1}{60}$ s , có : $a_2 = -300\pi^2\sqrt{2}\sin\left(10\pi\frac{1}{60} + \frac{\pi}{3}\right)$

$$a_2 = -300\pi^2\sqrt{2}\sin\frac{\pi}{2} = -300\pi^2\sqrt{2} \approx -3000\sqrt{2}\,\frac{cm}{s^2}$$

Đáp án (D)



131A. Ở vị trí cân bằng lò xo giãn ra đoạn

$CO = 12cm.$

Khi nâng vật đến M mà OM = 2cm thì lò xo còn giãn đoạn

$CM = 12 - 2 = 10cm.$

Ở M lực đàn hồi tác dụng vào vật là

$\mathcal{T}_M = k.CM = 2N$

$\Leftrightarrow \quad k = \frac{2}{10.10^{-2}} = \frac{100}{5}\frac{N}{m} = 20\frac{N}{m}.$

Đáp án (A)

132B. Khi con lắc lò xo treo ở phương thẳng đứng ở trạng thái cân bằng, ta có $\vec{P} + \vec{\mathcal{T}_o} = 0$ (1)

Chiếu phương trình (1) trên trục tọa độ, có

$$P - \mathcal{T}_o = 0 \quad \Leftrightarrow \quad P = \mathcal{T}_o \quad \Leftrightarrow \quad mg = k.\Delta l_o \quad \Leftrightarrow \quad \frac{m}{k} = \frac{\Delta l_o}{g}$$

Chu kì dao động của con lắc là

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2v\sqrt{\frac{\Delta l_o}{g}} = 6,28\sqrt{\frac{0,12}{10}} = 0,68s$$

Đáp án (B)

133B. Khi hệ ở trạng thái cân bằng, gọi độ giãn của lò xo là Δl_o, có

$$\Delta l_o = \frac{P}{k} = \frac{mg}{k} = \frac{0,5.10}{50} = \frac{5}{50}m = 10cm.$$

$$E = \frac{1}{2}kA^2$$

$$\Rightarrow \quad A = \sqrt{\frac{2E}{k}} = \sqrt{\frac{2.40.10^{-3}}{50}} = \sqrt{\frac{80.10^{-4}}{5}} = \sqrt{16.10^{-4}} = 4.10^{-2}m = 4cm$$

Đáp án (B)

134D. Ở $x_o = 0$, có $E_{dmax} = 40.10^{-3}J$

Ở $x_1 = 2cm$, có $v_1 = \omega\sqrt{A^2 - x_1^2}$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50}{0,5}} = 10\,\frac{rad}{s}$$

$$E = \frac{1}{2}kA^2 \quad \Rightarrow \quad A = \sqrt{\frac{2E}{k}} = 4cm$$

$$v_1 = 10\sqrt{4^2 - 2^2} = 10\sqrt{16-4} = 10\sqrt{12}\ cm$$

$$E_{d1} = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}0,5.\left(10\sqrt{12}.10^{-2}\right)^2 = \frac{1}{2}.0,5.100.12.10^{-4} = 3.10^{-2}J$$

Đáp án (D)

135D. Lực phục hồi có cường độ $F = kx$

Ở vị trí cân bằng thì $x = 0 \quad \Leftrightarrow \quad F = 0$

Ở vị trí biên có $A = \sqrt{\frac{2E}{k}} = \sqrt{\frac{2.40.10^{-3}}{50}} = 4.10^{-2}m$

$$\Leftrightarrow \quad F = 50.4.10^{-2} = 2N$$

Đáp án (D)

136A. $$a = \left\{ \begin{array}{l} \to -\omega^2 A\sin(\omega t + \varphi) \\ \to -\sqrt{2}\sin\left(\frac{t}{2} - \frac{\pi}{2}\right) \end{array} \right.$$

Ta có $\omega = \frac{1}{2}$ và $\omega^2 A = \sqrt{2}$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{1}{4}A = \sqrt{2} \quad \Rightarrow \quad A = 4\sqrt{2} \quad \Leftrightarrow \quad x = 4\sqrt{2}\sin\left(\frac{t}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$$

Khi vật ở li độ x = 4cm, ta có

$$4 = 4\sqrt{2}\sin\left(\frac{t}{2} - \frac{\pi}{2}\right) \quad \Leftrightarrow \quad \sin\left(\frac{t}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{4}{4\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Leftrightarrow \quad \left(\frac{t}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{4} + 2k\pi \quad \Leftrightarrow \quad \frac{t_1}{2} = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{4} + 2k\pi$$

$$\Rightarrow \quad t_1 = \left(\frac{6\pi}{4} + 4k\pi\right)s$$

$$\Leftrightarrow \quad \left(\frac{t}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{3\pi}{4} + 2k\pi \quad \Leftrightarrow \quad \frac{t_2}{2} = \frac{3\pi}{4} + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{4} + 2k\pi$$

$$\Rightarrow \quad t_2 = \left(\frac{10\pi}{4} + 4k\pi\right)s$$

Đáp án (A)

137A. Khi $x = 2\sqrt{2}$, có $2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}\sin\left(\frac{t}{2} - \frac{\pi}{2}\right) \quad \Leftrightarrow \quad \sin\left(\frac{t}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2}$

$$\Leftrightarrow \quad \left(\frac{t}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = \left\{ \begin{array}{l} \to \frac{\pi}{6} + 2k\pi \Rightarrow t = \frac{4\pi}{3} + 4k\pi \\ \to \frac{5\pi}{6} + 2k\pi \Rightarrow t = \frac{8\pi}{3} + 4k\pi \end{array} \right.$$

$$v = \omega A\cos(\omega t + \varphi) = \frac{1}{2}4\sqrt{2}\cos\left(\frac{t}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\cos\left(\frac{t}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = \cos\frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \text{còn} \quad \cos\frac{5\pi}{6} < 0$$

Chọn nghiệm $t = \left(\frac{4\pi}{3} + 4k\pi\right)s$ thì $v > 0$. *Đáp án (A)*

138C. Pha của dao động là $\left(\frac{t}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$. Mệnh đề C sai. *Đáp án (C)*

139D. $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

$A = 4cm = 4.10^{-2}m$

$$T = \frac{1}{10}s \Leftrightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{1}{10}} = 20\pi\left(\frac{rad}{s}\right),$$

$$\varphi = \frac{\pi}{3} \Leftrightarrow x = 4.10^{-2}\sin\left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(m/s)$$ *Đáp án (D)*

140A. Có $A = 4cm$, $T = \frac{1}{10}s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi.10}{1} = 20\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$,

$$\varphi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = 4\sin\left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(cm)$$

$$t_1 = \frac{1}{60}s, \text{ có } x_1 = 4\sin\left(20\pi\frac{1}{60} + \frac{\pi}{3}\right) = 4\sin\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$x_1 = 4\sin\frac{2\pi}{3} = 4.\frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}\text{ cm.}$$

$$t_2 = \frac{1}{30}s, \text{ có } x_2 = 4\sin\left(20\pi\frac{1}{30} + \frac{\pi}{3}\right) = 4\sin\left(\frac{2\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right) = 4\sin\pi$$

$x_2 = 0$. *Đáp án (A)*

141D. $T = \frac{1}{10}s \Leftrightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{1}{10}} = 20\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$

Pha của dao động bằng $(\omega t + \varphi) = \left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

$$x = 4.10^{-2}\sin\left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(m)$$

Cả A, B, C đều sai. *Đáp án (D)*

142D. Chu kì dao động của con lắc lò xo xác định theo hệ thức $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

$\Leftrightarrow$ Nếu $T = 2s$ thì $T' = 2s$. *Đáp án (D)*

143C. Khi con lắc lò xo dao động ở phương thẳng đứng, lúc hệ ở trạng thái cân bằng, có $P = k.\Delta l_o \Leftrightarrow k.\Delta l_o = mg \Leftrightarrow \frac{m}{k} = \frac{\Delta l_o}{g}$

$\Leftrightarrow \quad T = 2\pi\sqrt{\dfrac{\Delta l_o}{g}} \quad \Leftrightarrow \quad \Delta l_o = \dfrac{gT^2}{4\pi^2} = \dfrac{10.0,16}{4.10} = \dfrac{0,16}{4}\,m = 0,04m = 4cm$

$\Leftrightarrow$ Độ dài tự nhiên của lò xo là $l_o = 44 - 4 = 40cm$. *Đáp án (C)*

144B. $T = 0,9 = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}$

$T' = 2\pi\sqrt{\dfrac{4m}{9k}} = \dfrac{2}{3}.2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}} = \dfrac{2.0,9}{3} = 0,6s.$ *Đáp án (B)*

145B. $v = 12^2\pi\cos\left(12\pi t + \dfrac{\pi}{6}\right)$; $\quad a = v' = -12^3\pi\sin\left(12\pi t + \dfrac{\pi}{6}\right)$

B sai. *Đáp án (B)*

146C. Chu kì dao động $T = \dfrac{6}{5} = 1,2s.$

Tần số góc $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{1,2} = \dfrac{\pi}{0,6}$ (rad/s) *Đáp án (C)*

147B. Có $A = \dfrac{12}{2} = 6cm$

$T = \dfrac{6}{5} = 1,2s \quad \Leftrightarrow \quad \omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{1,2} = \dfrac{\pi}{0,6}\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 0 = A\sin\varphi,\ \sin\varphi = 0 \Leftrightarrow \varphi = 0 \text{ hoặc } \varphi = \pi \\ \rightarrow v = -\omega A = \omega A\cos\varphi,\ \cos\varphi = -1 \Leftrightarrow \varphi = \pi \end{cases}$$

Chọn $\varphi = \pi$, có : $x = 6\sin\left(\dfrac{\pi}{0,6}t + \pi\right)$(cm). *Đáp án (B)*

148D. Có $A = \dfrac{12}{2} = 6cm$

$T = \dfrac{6}{5} = 1,2s \quad \Leftrightarrow \quad \omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{1,2} = \dfrac{\pi}{0,6}$ (rad/s)

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 0 = A\sin\varphi,\ \sin\varphi = 0 \Leftrightarrow \varphi = 0 \text{ hoặc } \varphi = \pi \\ \rightarrow v = \omega A = \omega A\cos\varphi,\ \cos\varphi = 1 \Leftrightarrow \varphi = 0 \end{cases}$$

Chọn $\varphi = 0$, có : $x = 6\sin\left(\dfrac{\pi}{0,6}t\right)$ *Đáp án (D)*

149A. $v_{max} = \omega A$; $\quad a_{max} = \omega^2 A$; $\quad A = \dfrac{12}{2} = 6cm, \quad T = \dfrac{6}{5} = 1,2s$

$\Leftrightarrow \quad \omega = \dfrac{2\pi}{1,2} = \dfrac{\pi}{0,6}s$

$v_{max} = \dfrac{\pi}{0,6}6 = 10\pi = 10\sqrt{10}\,\dfrac{cm}{s}$

$a_{max} = \dfrac{\pi^2}{0,36}.6 = \dfrac{60}{0,36} = \dfrac{500}{3}\left(\dfrac{cm}{s^2}\right)$ *Đáp án (A)*

150C. Trong 1 chu kì vật di chuyển được $\frac{80}{5} = 16\text{cm} \Leftrightarrow A = \frac{16}{4} = 4\text{cm}$

$$v_{max} = \omega A = 40\sqrt{2} \Rightarrow \omega = \frac{40\sqrt{2}}{A} = \frac{40\sqrt{2}}{4} = 10\sqrt{2}\text{ cm}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Leftrightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}\pi}{20} = \frac{\pi\sqrt{2}}{10}(\text{s})$$ *Đáp án (C)*

151B. Quãng đường vật di chuyển được trong 1 chu kì là $\frac{80}{5} = 16\text{cm}$

$\Leftrightarrow$ Biên độ $A = \frac{16}{4} = 4\text{cm}$

$$v_{max} = \omega A = 40\sqrt{2} \Leftrightarrow \omega = \frac{40\sqrt{2}}{4} = 10\sqrt{2}\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

Ở li độ $x = 2\sqrt{2}$ cm, ta có :

$$v = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = 10\sqrt{2}\sqrt{16-8} = 10\sqrt{2}\,2\sqrt{2} = 40\frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$a = \omega^2 x = (10\sqrt{2})^2 2\sqrt{2} = 2.100.2\sqrt{2} = 400\sqrt{2}\frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$ *Đáp án (B)*

152D. $A = \frac{16}{4} = 4\text{cm}$

$$v_{max} = \omega A = 40\sqrt{2} \Leftrightarrow \omega = \frac{40\sqrt{2}}{4} = 10\sqrt{2}\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

$$t = 0 \Rightarrow x = 4 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 1,\ \varphi = \frac{\pi}{2}$$

$$\Leftrightarrow x = 4\sin\left(10\sqrt{2}t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$$ *Đáp án (D)*

153D. $A = \frac{16}{4} = 4\text{cm}$

$$v_{max} = \omega A = 40\sqrt{2} \Leftrightarrow \omega = \frac{40\sqrt{2}}{4} = 10\sqrt{2}\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

$$t = 0,\ x = -4 = A\sin\varphi \Leftrightarrow \sin\varphi = \frac{-4}{A} = -1 \Leftrightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2}$$

$$x = 4\sin\left(10\sqrt{2}t - \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$$ *Đáp án (D)*

154D. Biên độ $A = 4\sqrt{2}$cm ; chu kì $T = \frac{1}{4\sqrt{2}}$ s

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{1}{4\sqrt{2}}} = 8\sqrt{2}\pi\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

Lúc $t = 0,\quad x = 0 = A\sin\varphi$

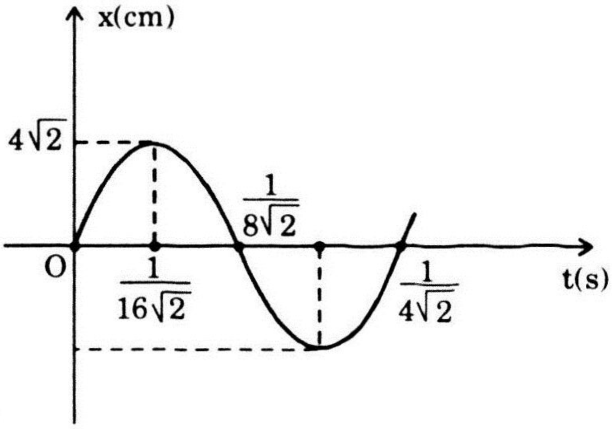
$\Rightarrow\quad \sin\varphi = 0$

$\Leftrightarrow\quad \varphi = 0$ hoặc $\varphi = \pi$.

Lúc $t = \frac{T}{4}$,

$$x = 4\sqrt{2} = 4\sqrt{2}\sin\left(\frac{8\sqrt{2}\pi}{16\sqrt{2}} + \varphi\right)$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \varphi\right) = 1 \quad\Leftrightarrow\quad \left(\frac{\pi}{2} + \varphi\right) = \frac{\pi}{2}.$$



Vậy $\varphi = 0$ *Đáp án (D)*

155C. $A = 4\sqrt{2}$, $\quad T = \frac{1}{4\sqrt{2}}\,\text{s} \quad\Leftrightarrow\quad \omega = \frac{2\pi}{T} = 8\sqrt{2}\pi\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

Lúc $t = \frac{1}{16\sqrt{2}}\,\text{s},\quad x = 4\sqrt{2} \quad\Leftrightarrow\quad 4\sqrt{2} = 4\sqrt{2}\sin\left(\frac{8\sqrt{2}\pi}{16\sqrt{2}} + \varphi\right)$

$$\Leftrightarrow\quad \sin\left(\frac{\pi}{2} + \varphi\right) = 1 \quad\Leftrightarrow\quad \left(\frac{\pi}{2} + \varphi\right) = \frac{\pi}{2},\quad \varphi = 0$$

$$x = 4\sqrt{2}\sin(8\sqrt{2}\pi t)\ (\text{cm})$$ *Đáp án (C)*

156D. $A = 4\sqrt{2}$ cm, $\quad T = \frac{1}{4\sqrt{2}}\,\text{s} \quad\Leftrightarrow\quad \omega = \frac{2\pi}{T} = 8\sqrt{2}\pi\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

$$t = \frac{1}{16\sqrt{2}} \quad\Rightarrow\quad x = 4\sqrt{2}\sin\left(\frac{8\sqrt{2}\pi}{16\sqrt{2}} + \varphi\right) \quad\Leftrightarrow\quad \sin\left(\frac{\pi}{2} + \varphi\right) = 1$$

$\Leftrightarrow\quad \left(\frac{\pi}{2} + \varphi\right) = \frac{\pi}{2}.\quad$ Vậy $\varphi = 0 \quad\Leftrightarrow\quad x = 4\sqrt{2}\sin(8\sqrt{2}\pi t)$ (cm)

Khi $x = 4 = 4\sqrt{2}\sin(8\sqrt{2}\pi t)$ thì $\sin(8\sqrt{2}\pi t) = \frac{4}{4\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$$8\sqrt{2}\pi t = \frac{\pi}{4} + 2k\pi \quad\Leftrightarrow\quad t_1 = \left(\frac{1}{32\sqrt{2}} + \frac{k}{4\sqrt{2}}\right)\text{s}$$

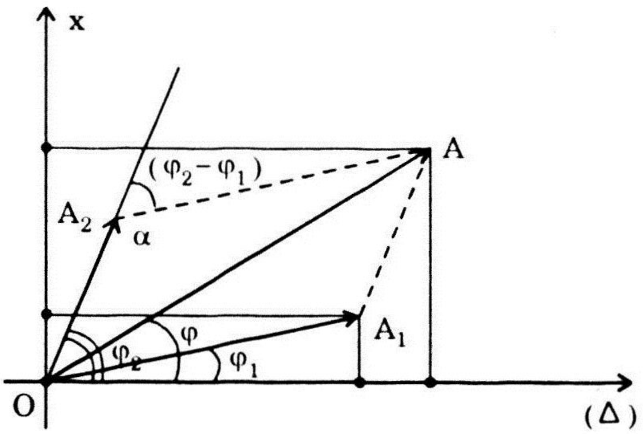
$$8\sqrt{2}\pi t = \frac{3\pi}{4} + 2k\pi \quad\Leftrightarrow\quad t_2 = \left(\frac{3}{32\sqrt{2}} + \frac{k}{4\sqrt{2}}\right)\text{s}$$ *Đáp án (D)*

157C. Biên độ của dao động tổng hợp phụ thuộc vào độ lệch pha của các dao động thành phần $(\varphi_1 - \varphi_2) = \Delta\varphi$.

Khi độ lệch pha của 2 dao động thành phần bằng số lẻ π thì biên độ của dao động tổng hợp có giá trị nhỏ nhất $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi$. *Đáp án (C)*

158D. Gọi độ lệch pha giữa 2 dao động thành phần là $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$.

Khi độ lệch pha giữa 2 dao động thành phần là số chẵn π thì biên độ của dao động tổng hợp có giá trị cực đại $\Delta\varphi = k.2\pi$. *Đáp án (D)*



159A. Ta tổng hợp 2 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số nhờ phương pháp vectơ quay Frexnen, có hình vẽ.

Áp dụng định lí hàm số cosin vào tam giác có 3 cạnh là các vectơ $\overrightarrow{A_1}, \overrightarrow{A_2}$ và $\overrightarrow{A}$, có :

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2\cos\alpha$$

$$= A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$ vì α bù với $(\varphi_2 - \varphi_1)$ *Đáp án (A)*

160A. Chiếu các vectơ trên trục tung có $A\sin\varphi = A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2$

Chiếu các vectơ trên trục hoành có $A\cos\varphi = A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2$

$$\Leftrightarrow \quad tg\varphi = \frac{A\sin\varphi}{A\cos\varphi} = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$$ *Đáp án (A)*

161D. Áp dụng phương pháp vectơ quay của Frexnen để tổng hợp 2 dao động cùng phương cùng tần số, ta có :

Biên độ của dao động tổng hợp là :

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$

$$A^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + 2\frac{3}{2}.\frac{\sqrt{3}}{2}\cos\left(\frac{\pi}{2} - 0\right)$$

$$A^2 = \frac{9}{4} + \frac{3}{4} + 0 = \frac{12}{4} = 3 \quad \Leftrightarrow \quad A = \sqrt{3}\text{ cm}$$

Pha ban đầu của dao động tổng hợp xác định theo

$$tg\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$$

$$tg\varphi = \frac{\frac{3}{2}\sin 0 + \frac{\sqrt{3}}{2}\sin\frac{\pi}{2}}{\frac{3}{2}\cos 0 + \frac{\sqrt{3}}{2}\cos\frac{\pi}{2}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}.\frac{2}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}} \quad \Leftrightarrow \quad \varphi = \frac{\pi}{6}$$

Đáp án (D)

162C. Tổng hợp 2 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số bằng phương pháp vectơ quay của Frexnen, ta có

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$

$$A^2 = 3 + 3 + 2\sqrt{3}\sqrt{3}\cos\left(\frac{5\pi}{6} - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$A^2 = 3 + 3 + 2.3.\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) = 3 \quad \Leftrightarrow \quad A = \sqrt{3}\text{ cm}$$

$$\text{tg}\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2} = \frac{\sqrt{3}.\frac{1}{2} + \sqrt{3}\frac{1}{2}}{\sqrt{3}.\frac{\sqrt{3}}{2} + \sqrt{3}\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)} = \infty \Leftrightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$$

Đáp án (C)

163A. Tổng hợp 2 dao động điều hòa theo phương pháp vectơ quay có :

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$

$$\cos(\varphi_2 - \varphi_1) = \cos\frac{\pi}{2} = 0 \Leftrightarrow A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$$ *Đáp án (A)*

164D. Gọi biên độ của dao động tổng hợp là A*, có :

$$A^* = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\frac{\pi}{3}$$

$$A^* = A^2 + 4A^2 + 2A.2A.\frac{1}{2} = 7A^2 \Leftrightarrow A^* = A\sqrt{7}$$ *Đáp án (D)*

165A. Khi 2 dao động thành phần có độ lệch pha bằng số chẵn π thì biên độ của dao động tổng hợp có giá trị cực đại là $(A_1 + A_2)$. Ta có $A = A_1 + A_2$

Đáp án (A)

166C. Khi 2 dao động thành phần có độ lệch pha bằng số lẻ π, $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi$ thì chúng dao động ngược pha nhau, ta có :

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1) = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos[(2k + 1)\pi]$$

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2$$ *Đáp án (C)*

167D. Phương trình tổng quát của các dao động điều hòa là $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

Từ đồ thị, ta có :

- Lúc $t = 0$, $x_1 = 0 = A_1\sin\varphi_1 \Rightarrow \sin\varphi_1 = 0$ và $\varphi_1 = 0$.
- Lúc $t = 0$, $x_2 = 2 = A_2\sin\varphi_2$.

Vì biên độ của dao động $A_2 = 2$ nên :

$$\sin\varphi_2 = \frac{2}{2} = 1 \Leftrightarrow \sin\varphi_2 = 1 \text{ thì } \varphi_2 = \frac{\pi}{2}.$$

Vậy x_2 sớm pha $\frac{\pi}{2}$ với x_1 *Đáp án (D)*

168C. Từ đồ thị, thấy chu kì dao động của x_1 là $T_1 = 2,4s$ nên

$$\omega = \frac{2\pi}{T_1} = \frac{2\pi}{2,4} = \frac{\pi}{1,2}\left(\frac{rad}{s}\right)$$

Biên độ dao động của $x_1 = 3cm$

Pha ban đầu của x_1 là $\varphi_1 = 0$

Ta có : $x_1 = 3\sin\left(\frac{\pi}{1,2}t\right)(cm)$ *Đáp án (C)*

169B. Từ đồ thị, thấy biên độ dao động của x_2 là $A_2 = 2cm$.

chu kì dao động của x_2 là $T_2 = 2,4s$

Suy ra tần số góc $\omega_2 = \frac{2\pi}{T_2} = \frac{2\pi}{2,4} = \frac{\pi}{1,2}\left(\frac{rad}{s}\right)$

Lúc t = 0, có $x_2 = 2 = t_2 \sin\varphi_2 \Leftrightarrow \sin\varphi_2 = \frac{2}{A_2}$

$$\sin\varphi_2 = 1 \Leftrightarrow \varphi_2 = \frac{\pi}{2}$$

Vậy $x_2 = 2\sin\left(\frac{\pi}{1,2}t + \frac{\pi}{2}\right)(cm)$ *Đáp án (B)*

170C. Phương trình tổng quát của dao động điều hòa là $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

Lúc t = 0
$$\rightarrow x_1 = 2 = 4\sin\varphi_1 \Leftrightarrow \sin\varphi_1 = \frac{1}{2},\ \varphi_1 = \frac{\pi}{6}$$ (Biên độ của x_1 là $A_1 = 4cm$)
$$\rightarrow x_2 = 3 = 3\sin\varphi_2 \Leftrightarrow \sin\varphi_2 = 1,\ \varphi_2 = \frac{\pi}{2}$$ (Biên độ của x_2 là $A_2 = 3cm$)

Vậy x_2 sớm pha $\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\pi}{3}$ với x_1. *Đáp án (C)*

171D. Từ đồ thị, thấy chu kì dao động của x_1 là $T_1 = 3,6s$

nên $\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1} = \frac{\pi}{1,8}\left(\frac{rad}{s}\right)$

Biên độ dao động của x_1 là $A_1 = 4cm$

Lúc t = 0, có $2 = A_1\sin\varphi_1 \Rightarrow \sin\varphi_1 = \frac{2}{A_1} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \varphi_1 = \frac{\pi}{6}$.

Ta có : $x_1 = 4\sin\left(\frac{\pi}{1,8}t + \frac{\pi}{6}\right)(cm)$ *Đáp án (D)*

172D. Từ đồ thị thấy lúc t = 0 thì $x_2 = 3$, biên độ dao động của x_2 là $A_2 = 3$.

$\Leftrightarrow 3 = 3\sin\varphi_2$, vậy $\sin\varphi_2 = 1 \Leftrightarrow \varphi_2 = \frac{\pi}{2}$.

Chu kì dao động của x_2 là $T_2 = 3,6s$

$\Leftrightarrow$ tần số góc của x_2 là $\omega_2 = \frac{2\pi}{T_2} = \frac{2\pi}{3,6} = \frac{\pi}{1,8}\left(\frac{rad}{s}\right)$

Vậy $x_2 = 3\sin\left(\frac{\pi}{1,8}t + \frac{\pi}{2}\right)(cm)$ *Đáp án (D)*

173D. Khi $x_1 = 0$, ta có phương trình $x_1 = 4\sin\left(\frac{\pi}{1,8}t + \frac{\pi}{6}\right) = 0$

$\Leftrightarrow \sin\left(\frac{\pi}{1,8}t + \frac{\pi}{6}\right) = 0$ và $\left(\frac{\pi}{1,8}t + \frac{\pi}{6}\right) = k\pi$ với k = 1 và k = 2.

- Khi k = 1, có $\left(\frac{\pi}{1{,}8}t + \frac{\pi}{6}\right) = \pi \quad \Leftrightarrow \quad \frac{\pi}{1{,}8}t = \pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6} \quad \Rightarrow \quad t = 1{,}5s.$
- Khi k = 2, có $\left(\frac{\pi}{1{,}8}t + \frac{\pi}{6}\right) = 2\pi \quad \Leftrightarrow \quad \frac{\pi}{1{,}8}t = 2\pi - \frac{\pi}{6} = \frac{11\pi}{6} \quad \Rightarrow \quad t = 3{,}3s.$

Đáp án (D)

174D. Khi $x_2 = 0$, ta có phương trình $3\sin\left(\frac{\pi}{1{,}8}t + \frac{\pi}{2}\right) = 0$

$$\Leftrightarrow \quad \left(\frac{\pi}{1{,}8}t + \frac{\pi}{2}\right) = k2\pi \quad \text{với} \quad k = 1 \text{ và } k = 2.$$

- Khi k = 1, có $\left(\frac{\pi}{1{,}8}t + \frac{\pi}{2}\right) = \pi \quad \Rightarrow \quad \frac{\pi t}{1{,}8} = \frac{\pi}{2} \quad \Leftrightarrow \quad t = 0{,}9s$
- Khi k = 2, có $\left(\frac{\pi}{1{,}8}t + \frac{\pi}{2}\right) = 2\pi \quad \Rightarrow \quad \frac{\pi}{1{,}8}t = \frac{3\pi}{2} \quad \Leftrightarrow \quad t = 2{,}7s.$

Đáp án (D)

175C. Năng lượng dao động của con lắc lò xo là $E = \frac{1}{2}kA^2 = E_t + E_d$

Khi vật có li độ là $x = \frac{2A}{3}$, thì lò xo có thế năng là

$$E_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}k\frac{4}{9}A^2 = \frac{4}{9}E$$

$\Leftrightarrow$ Động năng của vật là $E_d = E - E_t = E - \frac{4}{9}E = \frac{5}{9}E.$ *Đáp án (C)*

176C. Theo định luật bảo toàn năng lượng, ta có

$$\left.\begin{array}{l} E = E_t + E_d \\ E_d = \frac{3}{2}E_t \end{array}\right] \longrightarrow E = E_t + \frac{3}{2}E_t = \frac{5}{2}E_t$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{1}{2}kA^2 = \frac{5}{2}.\frac{1}{2}kx^2 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 = \frac{2A^2}{5}$$

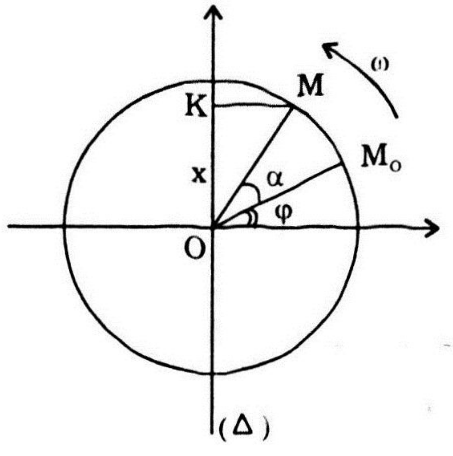
$$\Leftrightarrow \quad x = \pm A\sqrt{0{,}4} = \pm\frac{2A}{\sqrt{10}} = \pm\frac{A\sqrt{10}}{5}$$

Đáp án (C)

177C. Lúc đầu chất điểm ở vị trí M_o ứng với tọa độ góc là $\varphi = \frac{\pi}{6}$. Cho chất điểm quay tròn đều theo chiều mũi tên với vận tốc góc ω, lúc t vật quay được góc $\alpha = \omega t$.

Hình chiếu của chất điểm trên (Δ) có tọa độ là $OK = x = A\sin(\omega t + \varphi)$

Vậy hình chiếu vuông góc của chất điểm



M trên (Δ) thực hiện 1 dao động điều hòa với A = 12cm,

$$\omega = 2\pi f = 2\pi\frac{60}{90} = \frac{4\pi}{3}\left(\frac{rad}{s}\right) \quad \text{và} \quad \varphi = \frac{\pi}{6}$$

$$\Leftrightarrow \quad x = 12\sin\left(\frac{4\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)(cm)$$

Đáp án (C)

178D. Chất điểm di chuyển từ O đến B mất 0,6s.

Vậy chu kì dao động là $T = 0{,}6.4 = 2{,}4s$

Tần số góc là $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2{,}4} = \frac{\pi}{1{,}2}\left(\frac{rad}{s}\right)$.

Biên độ dao động là $OB = \frac{1}{2}BB' = 6cm$.

Giá trị vận tốc cực đại là $v_o = \omega A = \frac{\pi}{1{,}2}.6 \approx 15{,}7\frac{cm}{s}$.

Vận tốc của vật ở M là $v_M = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = \frac{\pi}{1{,}2}\sqrt{6^2 - 3^2} = 13{,}6\frac{cm}{s}$

Đáp án (D)

179C. Chọn gốc tọa độ là O, chọn gốc thời gian là vật qua O theo chiều dương, ta có

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 0 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 0. \text{ Vậy } \varphi = 0 \text{ hoặc } \pi \\ \rightarrow v = \omega A = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 1, \varphi = 0 \end{cases}$$

Chọn $\varphi = 0$, $A = 6cm$, $\omega = \frac{2\pi}{T}$ với $T = 2{,}4s$

$$\omega = \frac{\pi}{1{,}2}\left(\frac{rad}{s}\right) \quad \Leftrightarrow \quad x = 6\sin\left(\frac{\pi}{1{,}2}t\right)(cm)$$

Đáp án (C)

180C. Chu kì dao động của con lắc lò xo dao động theo phương thẳng đứng xác định theo hệ thức $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_o}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{6.10^{-2}}{10}} = \frac{2\pi}{10}\sqrt{\frac{6}{10}}$

$$T = \frac{2\pi}{10\pi}\sqrt{6} = \frac{\sqrt{6}}{5}s$$

Tần số góc $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi.5}{\sqrt{6}} = \frac{10\pi}{\sqrt{6}}\left(\frac{rad}{s}\right)$.

Giá trị cực đại của vận tốc là : $v_o = \omega A = \frac{10\pi}{\sqrt{6}}.4 = \frac{40\pi}{\sqrt{6}}\left(\frac{cm}{s}\right)$

Đáp án (C)

181C. Biên độ dao động là A = 4cm, chu kì dao động là :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_o}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{6.10^{-2}}{10}} = \frac{2\pi}{10\pi}\sqrt{6} = \frac{\sqrt{6}}{5}s$$

Tần số góc là $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{\dfrac{\sqrt{6}}{5}} = \dfrac{10\pi}{\sqrt{6}}\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

Ta tính φ, có : $t = 0 \begin{cases} \to x = 0 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 0 \Leftrightarrow \varphi = 0 \text{ hoặc } \pi \\ \to v = -\omega A = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = -1, \varphi = \pi \end{cases}$

Chọn φ = π, ta có phương trình dao động của vật là :

$$x = 4\sin\left(\frac{10\pi}{\sqrt{6}}t + \pi\right)(\text{cm})$$

Đáp án (C)

182D. Biên độ dao động là A = 4cm, chu kì dao động là $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{\Delta l_o}{g}}$

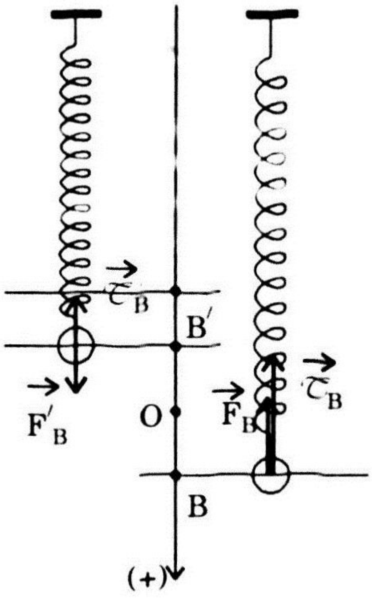
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{6.10^{-2}}{10}} = \frac{\sqrt{6}}{5}(\text{s})$$

Tần số góc là $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{\dfrac{\sqrt{6}}{5}} = \dfrac{10\pi}{\sqrt{6}}\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$.

Tính φ, ta có $t = 0 \begin{cases} \to x = 0 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 0 \text{ thì } \varphi = 0 \text{ hoặc } \pi \\ \to v = \omega A = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 1, \varphi = 0 \end{cases}$

$$x = 4\sin\left(\frac{10\pi}{\sqrt{6}}t\right)(\text{cm})$$

Đáp án (D)



183C. Khi vật ở B', li độ của vật là x = –4cm, lực phục hồi

$$F'_B = -kx \quad \Leftrightarrow \quad F'_B = 4.k.10^{-2}\,\text{N}$$

$\overrightarrow{F'_B}$ cùng chiều trục tọa độ.

Lò xo giãn ra đoạn $\Delta l' = 6 - 4 = 2\text{cm}$.

Số đo của lực đàn hồi là

$$\mathcal{T}'_B = k.\Delta l' = k.2.10^{-2}\,\text{N}$$

$\overrightarrow{\mathcal{T}'_B}$ ngược chiều trục tọa độ.

Đáp án (C)

184A. Khi vật ở vị trí biên B, li độ của vật là x = 4cm, lực phục hồi $\overrightarrow{F_B}$ ngược chiều trục tọa độ và có trị số là $F_B = 4k.10^{-2}\,\text{N}$

Lò xo giãn ra đoạn $\Delta l = \Delta l_o + A = 6 + 4 = 10\text{cm}$.

Lực đàn hồi $\overrightarrow{\mathcal{T}_B}$ ngược chiều trục tọa độ, và có trị số là :

$$\mathcal{T}_B = 10.k.10^{-2}\,\text{N}$$

Đáp án (A)

185B. Gọi O là vị trí cân bằng, kéo vật từ O hướng xuống (theo chiều dương của trục tọa độ), rồi buông nhẹ – lúc ấy vật có li độ x = 4cm và có vận tốc bằng không.

$$t = 0 \begin{cases} \to x = 4 = A\sin\varphi, \sin\varphi = \dfrac{4}{A} > 0 \\ \to v = 0 = \omega A\cos\varphi, \cos\varphi = 0, \varphi = \pm\dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

Chọn $\varphi = \frac{\pi}{2}$, $A = \dfrac{4}{\sin\varphi} = \dfrac{4}{\sin\frac{\pi}{2}} = 4\text{cm}.$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{30}{0,3}} = 10\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right).$$

Phương trình dao động của con lắc lò xo là : $x = 4\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$

Đáp án (B)

186A. Khi vật nhận được vận tốc $\vec{v}_o$ hướng xuống, thì vật bắt đầu dao động, lúc ấy (t = 0) nó có li độ x = 0 và vận tốc v_o là giá trị cực đại của vận tốc. Ta có

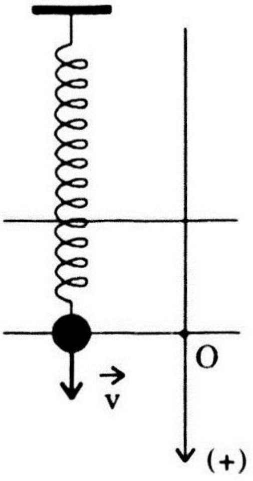
$$t = 0 \begin{cases} \to x = 0 = A\sin\varphi, \sin\varphi = 0 \Leftrightarrow \varphi = 0 \text{ hoặc } \varphi = \pi \\ \to v = 50\dfrac{\text{cm}}{\text{s}} = \omega A\cos\varphi, \cos\varphi = \dfrac{50}{\omega A} \end{cases}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{30}{0,3}} = 10\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

$$\Leftrightarrow \quad \cos\varphi = \frac{50}{10A} = \frac{5}{A} \quad \Leftrightarrow \quad \cos^2\varphi + \sin^2\varphi = \frac{25}{A^2}$$

$$\Leftrightarrow \quad A = 5\text{cm}.$$

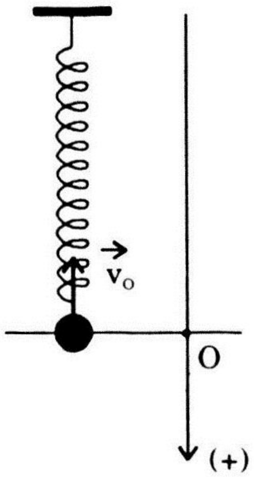
Vậy $\cos\varphi = \frac{5}{5} = 1 \quad \Leftrightarrow \quad \varphi = 0.$



Phương trình dao động của con lắc lò xo là

$x = 5\sin(10t)$ (cm). *Đáp án (A)*

187B. Từ vị trí cân bằng O, vật nhận được vận tốc $\vec{v}_o$ hướng lên thì vật bắt đầu dao động, lúc ấy (t = 0) vật có li độ x = 0 và có vận tốc cực đại $v_o = 50\frac{\text{cm}}{\text{s}}$.



Ta có :

$$t = 0 \begin{cases} \to x = 0 = A\sin\varphi, \ \sin\varphi = 0 \Leftrightarrow \varphi = 0 \text{ hoặc } \varphi = \pi \\ \to v = -50 = \omega A\cos\varphi, \ \cos\varphi = \dfrac{-50}{\omega A} \end{cases}$$

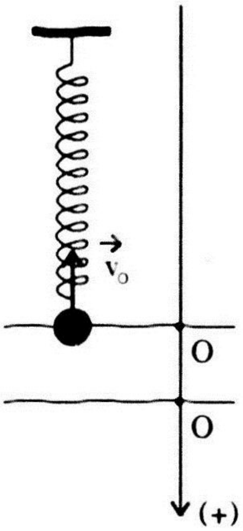
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{30}{0,3}} = 10\,\frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad \Rightarrow \quad \cos\varphi = \frac{-50}{\omega A}$$

$$\sin^2\varphi + \cos^2\varphi = 1 \quad \Leftrightarrow \quad 1 = \frac{5^2}{A^2} \quad \Rightarrow \quad A = 5\text{cm}$$

$$\cos\varphi = -\frac{5}{5} = -1 \quad \Leftrightarrow \quad \varphi = \pi$$

Vậy : $x = 5\sin(10t + \pi)$ (cm) *Đáp án (B)*

188B. Lúc $t = 0$, vật bắt đầu dao động, lúc ấy vật có li độ $x = -4$cm và có vận tốc $40\,\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ hướng lên. Vậy :



$$t = 0 \longrightarrow \begin{cases} x = -4 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = -\dfrac{4}{A} < 0 \\ v = -40 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{-40}{\omega A} \end{cases}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{30}{0,3}} = 10\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right) \quad \Rightarrow \quad \cos\varphi = \frac{-40}{10A} = -\frac{4}{A}$$

$$\sin\varphi = -\frac{4}{A}, \quad \cos\varphi = -\frac{4}{A} \quad \Leftrightarrow \quad \varphi = -\frac{3\pi}{4}$$

và $$A = \frac{-4}{\sin\left(-\dfrac{3\pi}{4}\right)} = \frac{-4}{-\dfrac{\sqrt{2}}{2}} = 4\sqrt{2}\text{ cm}$$

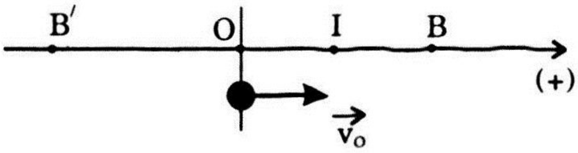
Ta có phương trình $x = 4\sqrt{2}\sin\left(10t - \dfrac{3\pi}{4}\right)$. *Đáp án (B)*

189C. Theo cách chọn gốc tọa độ và gốc thời gian của đề bài, có

$$t = 0 \longrightarrow \begin{cases} x = 0 = A\sin\varphi,\ \sin\varphi = 0,\ \varphi = 0 \text{ hoặc } \varphi = \pi \\ v = \omega A = \omega A\cos\varphi \Leftrightarrow \cos\varphi = \dfrac{\omega A}{\omega A} = 1, \varphi = 0 \end{cases}$$

Chu kì $T = 6.4 = 24$s $\quad \Leftrightarrow \quad \omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{24} = \dfrac{\pi}{12}\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$.

Biên độ dao động $A = \dfrac{24}{2} = 12$cm.



Phương trình dao động của vật là

$$x = 12\sin\left(\frac{\pi}{12}t\right)(\text{cm})$$

Vật ở I có li độ $x = \dfrac{12}{2} = 6$cm $\Leftrightarrow \quad 6 = 12\sin\left(\dfrac{\pi}{12}t\right) \quad \Rightarrow \quad \sin\left(\dfrac{\pi}{12}t\right) = \dfrac{1}{2}$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{\pi}{12}t = \begin{cases} \dfrac{\pi}{6} \Leftrightarrow t = \dfrac{12}{6} = 2\text{s} \\ \dfrac{5\pi}{6} \Leftrightarrow t = \dfrac{12.5}{6} = 10\text{s} \end{cases}$$

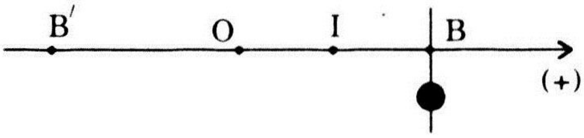
Đáp án (C)

190C. Lúc $t = 0$, vật có li độ $x = 12\text{cm}$, biên độ dao động là $A = \dfrac{24}{2} = 12\text{cm}$.

Ta có : $t = 0 \Leftrightarrow x = A = A\sin\varphi$

$\Leftrightarrow \sin\varphi = 1,$

$\varphi = \dfrac{\pi}{2}.$



$$T = 6.4 = 24\text{s},\ \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{24} = \frac{\pi}{12}\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right) \Leftrightarrow x = 12\sin\left(\frac{\pi}{12}t + \frac{\pi}{2}\right)\ (\text{cm})$$

Khi vật ở I, vật có li độ $x = OI = 6\text{cm}$, ta có

$$6 = 12\sin\left(\frac{\pi}{12}t + \frac{\pi}{2}\right) \Leftrightarrow \sin\left(\frac{\pi}{12}t + \frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2}$$

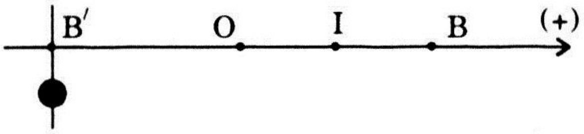
$$\Leftrightarrow \left(\frac{\pi}{12}t + \frac{\pi}{2}\right) = \begin{cases} \rightarrow \dfrac{\pi}{6} \Leftrightarrow t < 0\ (\text{loại}) \\ \rightarrow \dfrac{5\pi}{6} \Leftrightarrow t = 4\text{s} \end{cases}$$

Vật đi từ B về I mất 4s. *Đáp án (C)*

191A. Lúc $t = 0$, vật có li độ $x = -12$, biên độ dao động $A = 12\text{cm}$.

Chu kì dao động $T = 24\text{s}$

Tần số góc là $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{24} = \dfrac{\pi}{12}\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right).$



Ta có : $t = 0$ thì $x = \begin{cases} \rightarrow -12 \\ \rightarrow A\sin\varphi \end{cases} \rightarrow \sin\varphi = \dfrac{-12}{A} = \dfrac{-12}{12} = -1$

$\Leftrightarrow \varphi = -\dfrac{\pi}{2}$

Vậy phương trình dao động của vật là : $x = 12\sin\left(\dfrac{\pi}{12}t - \dfrac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$

Đáp án (A)

192D. Biên độ dao động là $6\sqrt{2}$ cm

Chu kì dao động là $T = \dfrac{2\pi}{\omega}$ với $\omega = \dfrac{6\pi}{\sqrt{2}}\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

$$\Leftrightarrow T = \frac{2\pi}{\dfrac{6\pi}{\sqrt{2}}} = \frac{2\pi\sqrt{2}}{6\pi} = \frac{\sqrt{2}}{3}\ (\text{s})$$

Lúc $t = \dfrac{1}{\sqrt{2}}$ s, pha của dao động là $\left(\dfrac{8\pi}{3}\right)$ *Đáp án (D)*

193B. Biểu thức của vận tốc và gia tốc là :

$$v = 4\sqrt{2}\pi.\frac{8}{\sqrt{2}}\cos\left(4\sqrt{2}\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = 32\pi\cos\left(4\sqrt{2}\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$a = -4\sqrt{2}\pi.32\pi\sin\left(4\sqrt{2}\pi + \frac{\pi}{6}\right) = -128\sqrt{2}\pi^2\sin\left(4\sqrt{2}\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$$

Giá trị cực đại của vận tốc là $32\sqrt{10}\left(\frac{cm}{s}\right)$

Giá trị cực đại của gia tốc là $1280\sqrt{2}\left(\frac{cm}{s^2}\right)$. *Đáp án (B)*

194A. Biểu thức của vận tốc là :

$$v = 4\sqrt{2}\pi\frac{8}{\sqrt{2}}\cos\left(4\sqrt{2}\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = 32\pi\cos\left(4\sqrt{2}t + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$v_{max} = 32\pi\left(\frac{cm}{s}\right)$$

Khi vật v có giá trị $\frac{1}{2}v_{max}$, hay $v = 16\pi\left(\frac{cm}{s}\right)$, ta có hệ thức :

$$16\pi = 32\pi\cos\left(4\sqrt{2}t + \frac{\pi}{6}\right) \quad \Leftrightarrow \quad \cos\left(4\sqrt{2}\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2}$$

$$\left(4\sqrt{2}\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = \begin{cases} \rightarrow \frac{\pi}{3} \Leftrightarrow t = \frac{1}{24\sqrt{2}}s \\ \rightarrow \frac{5\pi}{3} \Leftrightarrow t = \frac{9}{24\sqrt{2}}s \end{cases}$$

Chọn $t = \frac{1}{24\sqrt{2}}s$. Lúc ấy li độ của vật là :

$$x = \frac{8}{\sqrt{2}}\sin\left(4\sqrt{2}\pi.\frac{1}{24\sqrt{2}} + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{8}{\sqrt{2}}\sin\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$x = 4\sqrt{2}\sin\frac{\pi}{3} = 4\sqrt{2}.\frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{1,5}cm$$ *Đáp án (A)*

195A. Biểu thức của vận tốc và gia tốc là :

$$v = 4\sqrt{2}\pi\frac{8}{\sqrt{2}}\cos\left(4\sqrt{2}\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = 32\pi\cos\left(4\sqrt{2}\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$a = -4\sqrt{2}\pi.32\pi\sin\left(4\sqrt{2}\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = -128\sqrt{2}\pi^2\sin\left(4\sqrt{2}\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$$

Lúc $t = \frac{1}{12\sqrt{2}}s$, có $v = 32\pi\cos\left(4\sqrt{2}\pi.\frac{1}{12\sqrt{2}} + \frac{\pi}{6}\right) = 32\pi\cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{6}\right)$

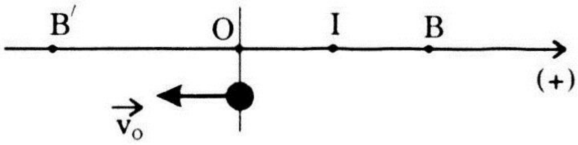
$$v = 32\pi\cos\frac{\pi}{2} = 0$$

$$a = -128\sqrt{2}\pi^2 \sin\frac{\pi}{2} = -1280\sqrt{2}$$

Giá trị gia tốc lúc $t = \dfrac{1}{12\sqrt{2}}$ s là $1280\sqrt{2}\left(\dfrac{cm}{s^2}\right)$ *Đáp án (A)*

196D. Chu kì dao động của vật là $T = 0{,}3\sqrt{2}.4 = 1{,}2\sqrt{2}$ s

Tần số góc là $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{1{,}2\sqrt{2}} = \dfrac{\pi}{0{,}6\sqrt{2}} = \dfrac{\pi\sqrt{2}}{1{,}2}$ s



- Lúc t = 0, có $x = 0 = A\sin\varphi \Leftrightarrow \sin\varphi = 0$. Vậy $\varphi = 0$ hoặc π.
- Lúc t = 0, có $v = -\omega A = -\dfrac{\pi\sqrt{2}}{1{,}2}.12\sqrt{2} = -20\pi = \omega A\cos\varphi$

$$\Leftrightarrow \quad \cos\varphi = -\frac{20\pi}{\omega A} = -\frac{20\pi}{20\pi} = -1 \quad \Leftrightarrow \quad \varphi = \pi.$$

Phương trình dao động của vật là $x = 12\sqrt{2}\sin\left(\dfrac{\pi\sqrt{2}}{1{,}2}t + \pi\right)$ (cm).

Vật ở li độ $6\sqrt{2}$ cm ta có :

$$x = 12\sqrt{2}\sin\left(\frac{\pi\sqrt{2}}{1{,}2}t + \pi\right) \quad \Leftrightarrow \quad \sin\left(\frac{\pi\sqrt{2}}{1{,}2}t + \pi\right) = \frac{6\sqrt{2}}{12\sqrt{2}} = \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow \quad \left(\frac{\pi\sqrt{2}}{1{,}2}t + \pi\right) = \left[\begin{array}{l} \rightarrow \dfrac{\pi}{6} + k2\pi \Leftrightarrow t = \dfrac{(12k-5)\sqrt{2}}{10} \\ \rightarrow \dfrac{5\pi}{6} + k2\pi \Leftrightarrow t = \dfrac{(12k-1)\sqrt{2}}{10} \end{array}\right.$$

Trong chu kì dao động thứ nhất, thì :

- Vật đi ngang vị trí có li độ $6\sqrt{2}$ cm theo chiều dương sau $\dfrac{7\sqrt{2}}{10}$ s.
- Vật đi ngang vị trí có li độ $6\sqrt{2}$ cm theo chiều âm sau $\dfrac{11\sqrt{2}}{10}$ s.

Đáp án (D)

197D. Trước hết ta phải thành lập phương trình dao động của vật, ta có :

$$x = 12\sqrt{2}\sin\left(\frac{\pi\sqrt{2}}{1{,}2}t + \pi\right)\text{(cm)}$$

Lúc $t = 0{,}2\sqrt{2}$ s, vật ở li độ

$$x = 12\sqrt{2}\sin\left(\frac{\pi\sqrt{2}}{1{,}2}.0{,}2\sqrt{2} + \pi\right) = 12\sqrt{2}\sin\left(\frac{\pi}{3} + \pi\right)$$

$$x = 12\sqrt{2}\sin\left(\frac{4\pi}{3}\right) = 12\sqrt{2}\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -6\sqrt{6}$$ *Đáp án (D)*

198C. Biên độ dao động là $A = \dfrac{30}{2} = 15\text{cm}$

Chu kì dao động là $T = 0{,}4.4 = 1{,}6\text{s}$

Tần số góc $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{1{,}6} = \dfrac{\pi}{0{,}8}\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

$$\text{Lúc } t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 0 = A\sin\varphi \Leftrightarrow \sin\varphi = 0.\ \text{Vậy } \varphi = 0 \text{ hoặc } \varphi = \pi \\ \rightarrow v = -\omega A = \omega A\cos\varphi \Leftrightarrow \cos\varphi = -1, \varphi = \pi \end{cases}$$

Chọn $\varphi = \pi$, ta có phương trình : $x = 15\sin\left(\dfrac{\pi}{0{,}8}t + \pi\right)(\text{cm})$ *Đáp án (C)*

199D. Trước hết, phải thành lập phương trình dao động của vật, có :

$$x = 15\sin\left(\frac{\pi}{0{,}8}t + \pi\right)(\text{cm})$$

Khi vật ở li độ $x = 7{,}5\sqrt{2}$ cm, ta có : $7{,}5\sqrt{2} = 15\sin\left(\dfrac{\pi}{0{,}8}t + \pi\right)$

$$\Rightarrow \quad \sin\left(\frac{\pi}{0{,}8}t + \pi\right) = \frac{7{,}5\sqrt{2}}{15} \quad \Leftrightarrow \quad \sin\left(\frac{\pi t}{0{,}8} + \pi\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{\pi t}{0{,}8} + \pi = \begin{cases} \rightarrow \dfrac{\pi}{4} + k2\pi \Leftrightarrow t = 1\text{s} \\ \rightarrow \dfrac{3\pi}{4} + k2\pi \Leftrightarrow t = 1{,}4\text{s} \end{cases}$$

Vật qua vị trí có li độ $7{,}5\sqrt{2}$ cm theo chiều dương sau 1s.

Vật qua vị trí có li độ $7{,}5\sqrt{2}$ cm theo chiều âm sau 1,4s. *Đáp án (D)*

200D. Biên độ dao động là $A = \dfrac{24}{2} = 12\text{cm}$

Tần số góc $\omega = 2\pi f = 8\pi\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

$$\text{Lúc } t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 0 = A\sin\varphi \Leftrightarrow \sin\varphi = 0.\ \text{Vậy } \varphi = 0 \text{ hoặc } \varphi = \pi \\ \rightarrow v = -\omega A = \omega A\cos\varphi \Leftrightarrow \cos\varphi = \dfrac{-\omega A}{\omega A} = -1.\ \text{Vậy } \varphi = \pi \end{cases}$$

$$x = 12\sin(8\pi t + \pi)(\text{cm})$$ *Đáp án (D)*

201B. Hệ (lò xo + m_1) có chu kì là T_1, hệ (lò xo + m_2) có chu kì là T_2

$$T_1^2 = 4\pi^2\frac{m_1}{k} \quad (1)\ ; \qquad T_2^2 = 4\pi^2\frac{m_2}{k} \quad (2)$$

Hệ (lò xo + m_1 + m_2) dao động với chu kì là T, ta có

$$T^2 = 4\pi^2\frac{(m_1 + m_2)}{k} \quad (3)$$

Hệ (1), (2), (3) cho $T^2 = T_1^2 + T_2^2$

$$T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = \sqrt{2{,}4^2 + 3{,}2^2} = 4s.$$ *Đáp án (B)*

202D. Hệ (lò xo + m_1) dao động với chu kì là $T_1 = 1{,}5s$. Ta có

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}} \quad \Leftrightarrow \quad T_1^2 = 4\pi^2\frac{m_1}{k} \qquad (1)$$

Hệ (lò xo + m_2) dao động với chu kì là $T_2 = 0{,}9s$. Ta có

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}} \quad \Leftrightarrow \quad T_2^2 = 4\pi^2\frac{m_2}{k} \qquad (2)$$

Hệ [lò xo + $(m_1 - m_2)$] dao động với chu kì là T. Ta có

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 - m_2}{k}} \quad \Leftrightarrow \quad T^2 = 4\pi^2\left(\frac{m_1 - m_2}{k}\right) \qquad (3)$$

Hệ (1), (2), (3) cho $T^2 = T_1^2 - T_2^2$

$$\Leftrightarrow \quad T = \sqrt{T_1^2 - T_2^2} = \sqrt{1{,}5^2 - 0{,}9^2} = 1{,}2s.$$ *Đáp án (D)*

203D. Hệ (lò xo + m_1) dao động với chu kì $T_1 = 1{,}2s$

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}} \quad \Leftrightarrow \quad m_1 = \frac{k}{4\pi^2}T_1^2 \qquad (1)$$

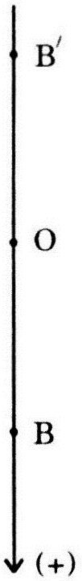
Hệ (lò xo + m_2) dao động với chu kì $T_2 = 0{,}4\sqrt{3}$ s

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}} \quad \Leftrightarrow \quad m_2 = \frac{k}{4\pi^2}T_2^2 \qquad (2)$$

Hệ (1), (2) cho : $\dfrac{m_1}{m_2} = \dfrac{T_1^2}{T_2^2} = \dfrac{1{,}2^2}{0{,}4^2.3} = 3 \quad \Leftrightarrow \quad m_2 = \dfrac{m_1}{3} = \dfrac{180}{3} = 60g$

Đáp án (D)

204B. Chu kì dao động $T = \dfrac{60}{50} = 1{,}2s$; $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{\pi}{0{,}6}$



Biên độ dao động $A = \dfrac{12}{2}cm = 6cm$

Lúc t = 0, vật có li độ x = –6 và có vận tốc triệt tiêu. Ta có :

$$t = 0 \begin{cases} x = -6 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = -\dfrac{6}{A} < 0 \\ v = 0 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 0,\ \varphi = \pm\dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

Chọn $\varphi = -\dfrac{\pi}{2}$.

Vậy phương trình dao động của vật là : $x = 6\sin\left(\dfrac{\pi}{0{,}6}t - \dfrac{\pi}{2}\right)$(cm)

Đáp án (B)

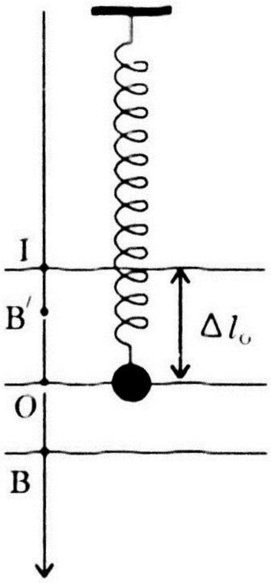
205A. Khi lò xo dao động ở phương thẳng đứng, chu kì của hệ có thể tính theo hệ thức $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{\Delta l_o}{g}}$

với Δl_o là độ biến dạng của lò xo khi hệ thống ở trạng thái cân bằng.

$$\Leftrightarrow \quad T^2 = \frac{4\pi^2}{g}.\Delta l_o \quad \Leftrightarrow \quad \Delta l_o = \frac{gT^2}{4\pi^2} = \frac{T^2}{4} = \frac{1{,}44}{4} = 0{,}36\text{m}$$

Đáp án (A)

206B. Khi nâng vật từ vị trí cân bằng hướng lên đoạn 10cm, li độ của vật là $x = -10$cm, hệ nhận được thế năng $E_{t(max)} = \dfrac{1}{2}kx^2$.



Gọi A là biên độ dao động của vật, E là năng lượng dao động của hệ, ta có : $E = \dfrac{1}{2}kA^2$.

Theo định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng, ta có $E = E_{t(max)} \quad \Leftrightarrow \quad A = 10$cm

Gọi Δl_o là độ giãn của lò xo khi hệ ở trạng thái cân bằng, ta có

$$P = k.\Delta l_o \quad \Leftrightarrow \quad \Delta l_o = \frac{mg}{k}$$

$$\Delta l_o = \frac{0{,}3.10}{20} = \frac{3}{20}\text{m} = \frac{300}{20} = 15\text{cm}.$$

Trị số cực đại của lực phục hồi $\quad F_{max} = kA = 20.10.10^{-2} = 2N$

Độ giãn cực đại của lò xo là $\quad \Delta l_{max} = \Delta l_o + A = 15 + 10 = 25$cm

Trị số cực đại của lực đàn hồi $\quad \mathcal{T}_{max} = k.\Delta l_{max} = 20.25.10^{-2} = 5N$.

Đáp án (B)

207D. Khi vật ở vị trí có li độ x = 5cm, thì lò xo đã giãn ra là 10cm nếu vật ở phía trên vị trí cân bằng, hoặc lò xo giãn ra 20cm khi vật ở phía dưới vị trí cân bằng.

Lực phục hồi $\quad F = 20.5.10^{-2} = 1N$.

Lực đàn hồi khi lò xo giãn 10cm là : $\mathcal{T} = 20.10.10^{-2} = 2N$

Lực đàn hồi khi lò xo giãn 20cm là : $\mathcal{T} = 20.20.10^{-2} = 4N$.

Đáp án (D)

208D. Khi vật ở vị trí cân bằng O, lò xo đã giãn ra đoạn Δl_o ($\Delta l_o = IO$)

$$P = k.\,\Delta l_o \quad \Leftrightarrow \quad \Delta l_o = \frac{mg}{k}$$

$$\Delta l_o = \frac{0{,}2.10}{10} = 0{,}2\text{m} = 20\text{cm}$$

Nếu lực đàn hồi có giá trị $\mathcal{T}_{min} = 0{,}5N$ thì độ biến dạng của lò xo có giá trị nhỏ nhất

$$\Delta l_{min} = \frac{\mathcal{T}_{min}}{k} = \frac{0,5}{10} = 0,05m$$

$$\Delta l_{min} = 5cm.$$

- Nếu lò xo giãn 5cm, thì vật ở vị trí B', B' là vị trí biên.

  Ta có

  OB' = A = 20 − 5 = 15cm

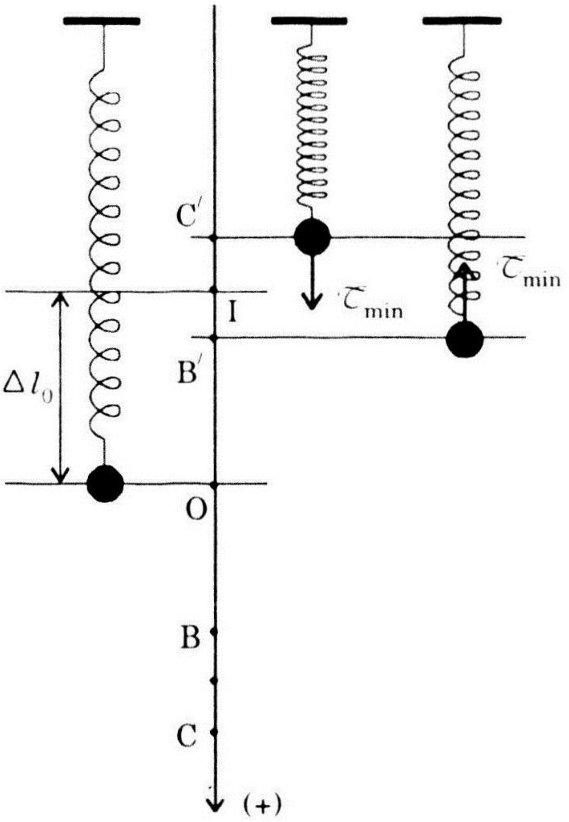
  Biên độ của dao động là 15cm.
  Lực đàn hồi hướng lên.

- Nếu lò xo bị nén 5cm, thì vật ở vị trí C', C' là vị trí biên.

  Ta có

  OC' = OI + IC' = 20 + 5 = 25cm.

  Biên độ của dao động là 25cm.
  Lực đàn hồi hướng xuống.



Đáp án (D)

209D. Khi hệ ở trạng thái cân bằng, lò xo giãn đoạn $\Delta l_o = \frac{mg}{k}$

$$\Delta l_o = \frac{0,2.10}{10} = 0,2m = 20cm$$

Với $\mathcal{T}_{min} = k.\ \Delta l_{min}$ $\Rightarrow$ $\Delta l_{min} = \frac{\mathcal{T}_{min}}{k} = \frac{0,5}{10} = 0,05m = 5cm$

- Khi lò xo giãn 5cm, nó ở vị trí biên B', biên độ dao động là OB' = A

  A = 20 − 5 = 15cm

  Độ biến dạng (giãn) cực đại của lò xo là $\Delta l_{max} = \Delta l_o + A$

  $\Leftrightarrow$ $\mathcal{T}_{max} = k(\Delta l_o + A) = 10(20 + 15).10^{-2} = 3,5N.$

- Khi lò xo bị nén 5cm, nó ở vị trí C', biên độ dao động là A = OC'

  A = 20 + 5 = 25cm.

  Độ biến dạng cực đại của lò xo là $\Delta l_{max} = 20 + 25 = 45cm$

  $\Leftrightarrow$ $\mathcal{T}_{max} = k.\ \Delta l_{max} = 10.45.10^{-2} = 4,5N.$ *Đáp án (D)*

210B. Con lắc lò xo dao động ở phương thẳng đứng có chu kì là $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_o}{g}}$

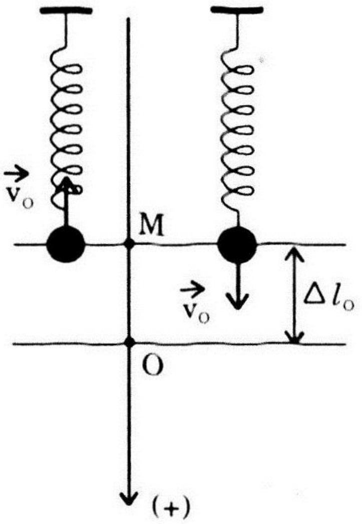
(Δl_o là độ biến dạng của lò xo khi hệ thống ở trạng thái cân bằng).

$$\Leftrightarrow \quad \Delta l_o = \frac{gT^2}{4\pi^2} = \frac{10}{4\pi^2}.\frac{\pi^2}{25} = \frac{10}{100}m = 10cm.$$

Ta lại có $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.

Vậy $\frac{m}{k} = \frac{\Delta l_o}{g} \Leftrightarrow k = \frac{mg}{\Delta l_o}$

$$k = \frac{0{,}1.10}{10.10^{-2}} = 10\frac{N}{m}.$$



- Nâng vật lên để lò xo không biến dạng, vật có li độ x = −10cm, ta đã truyền cho vật thế năng

$$E_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}.10(10.10^{-2})^2 = 500.10^{-4}\,J$$

$$E_t = 0{,}05J$$

- Ở M vật nhận được vận tốc $v_o = 50\frac{cm}{s}$, ta đã truyền cho vật động năng $E_d = \frac{1}{2}mv_o^2$ dù là $\vec{v}_o$ cùng chiều hay trái chiều với trục tọa độ.

$$E_d = \frac{1}{2}.0{,}1.(50.10^{-2})^2 = 0{,}0125J$$

- Năng lượng dao động của vật là E, có :

$$E = \begin{cases} \rightarrow E_t + E_d \\ \rightarrow \frac{1}{2}kA^2 \end{cases} \rightarrow \frac{1}{2}kA^2 = E_d + E_t = 0{,}05 + 0{,}0125 = 0{,}0625J$$

$$\frac{1}{2}kA^2 = 0{,}0625 \Rightarrow A = \sqrt{\frac{0{,}0625.2}{10}} = 0{,}1118m$$

$$A = 11{,}18cm.$$

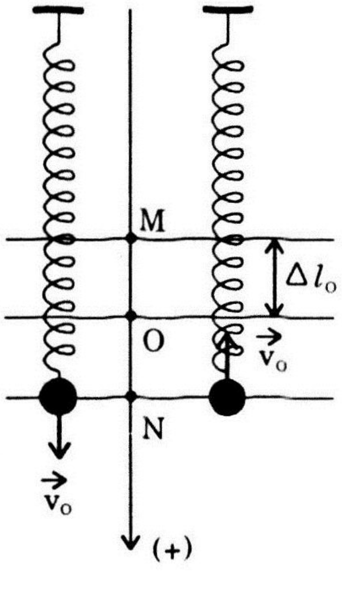
Đáp án (B)

211D. Độ biến dạng của lò xo khi vật ở trạng thái cân bằng là Δl_o, ta có

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_o}{g}} \quad \text{và} \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$\Leftrightarrow \quad \Delta l_o = \frac{g}{4.15} = \frac{10}{100} = 0{,}1m = 10cm$$

và $k = 10\frac{N}{m}$.



- Kéo vật đến điểm N, ON = Δl_o = 10cm, hệ nhận được thế năng

$$E_t = \frac{1}{2}kx = \frac{1}{2}.10(10.10^{-2})^2 = 0{,}05J.$$

- Ở N vật lại được truyền vận tốc $v_o = 50\frac{cm}{s}$ thì vật nhận được động năng $E_d = \frac{1}{2}mv_o^2$ dù $\vec{v}_o$ hướng lên hay hướng xuống.

Vậy $E_d = \frac{1}{2}mv_o^2 = \frac{1}{2}.0{,}1(50.10^{-2})^2 = 0{,}0125J.$

Năng lượng dao động của con lắc lò xo là

$$E = \begin{cases} \rightarrow E_t + E_d \\ \rightarrow \frac{1}{2}kA^2 \end{cases} \rightarrow \frac{1}{2}kA^2 = 0{,}05 + 0{,}0125 = 0{,}0625J$$

$$A = \sqrt{\frac{2.0{,}0625}{10}} = 0{,}1118m = 11{,}18cm$$ *Đáp án (D)*

212A. Ta có $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Leftrightarrow \frac{\pi}{5} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Leftrightarrow k = 4.25m = 100.0{,}1\frac{N}{m}$

$$\Rightarrow k = 10\frac{N}{m}.$$

Biên độ của dao động tính từ hệ thức $\frac{1}{2}kA^2 = E_{d(max)} = E$

$$\Leftrightarrow A = \sqrt{\frac{2E}{k}} = \sqrt{\frac{2.0{,}0125}{10}} = 0{,}05m = 5cm.$$

Vận tốc cực đại v_o tính từ hệ thức $\frac{1}{2}mv_o^2 = E$

$$\Rightarrow v_o = \sqrt{\frac{2E}{m}} = \sqrt{\frac{2.0{,}0125}{0{,}1}} = 0{,}5\frac{m}{s} = 50\frac{cm}{s}.$$ *Đáp án (A)*

213D. Lúc t = 0, vật có li độ $x = 0$ và vận tốc $\vec{v}_o$ ngược chiều trục tọa độ.

Ta có $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Leftrightarrow \frac{\pi}{5} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{1}{25} = 4\frac{m}{k}$

$$\Leftrightarrow k = 100m = 100.0{,}1 = 10\frac{N}{m} \text{ và } \omega = \frac{2\pi}{T} = 10\left(\frac{rad}{s}\right).$$

$$E = \begin{cases} \rightarrow \frac{1}{2}kA^2 \Leftrightarrow A = \sqrt{\frac{2E}{k}} = 0{,}05m = 5cm \\ \rightarrow \frac{1}{2}mv_o^2 \Leftrightarrow v_o = \sqrt{\frac{2E}{m}} = 0{,}5m = 50\frac{cm}{s} \end{cases}$$

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 0 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 0. \text{ Vậy } \varphi = 0 \text{ hoặc } \varphi = \pi \\ \rightarrow v = -50 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \frac{-50}{50} = -1, \varphi = \pi \end{cases}$$

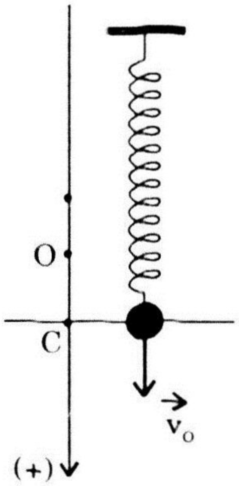
Phương trình dao động là : $x = 5\sin(10t + \pi)$ (cm) *Đáp án (D)*

214D. Viết phương trình dao động là tìm A, ω và φ.

Ta có $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0{,}1}} = \sqrt{1000} = 10\sqrt{10} = 10\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$

Lúc ban đầu, vật có li độ $x = 1cm$ và vận tốc $v = 10\pi\left(\frac{cm}{s}\right)$

Ta lập được các liên quan sau :



$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 1 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{1}{A} > 0 \\ \rightarrow v = +10\pi = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{10\pi}{10\pi A} = \dfrac{1}{A} \end{cases}$$

Từ giá trị của sinφ và cosφ, suy ra

$$\varphi = \frac{\pi}{4} \quad \text{và} \quad A = \frac{1}{\sin\frac{\pi}{4}} = \sqrt{2}\text{ cm}$$

Phương trình dao động của con lắc lò xo là

$$x = \sqrt{2}\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{4}\right)(\text{cm})$$

Đáp án (D)

215A. Ta có $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = 10\pi\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 1 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{1}{A} > 0 \\ \rightarrow v = -10\pi = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{-10\pi}{\omega A} = \dfrac{-10\pi}{10\pi A} = -\dfrac{1}{A} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \quad \varphi = \frac{3\pi}{4} \quad \text{và} \quad A = \frac{1}{\sin\varphi} = \sqrt{2}\text{ cm}$$

Vậy phương trình dao động là : $x = \sqrt{2}\sin\left(10\pi t + \dfrac{3\pi}{4}\right)(\text{cm})$

Đáp án (A)

216B. Ta có $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = 10\pi\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 0 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 0.\ \text{Vậy } \varphi = 0 \text{ hoặc } \varphi = \pi \\ \rightarrow v = +10\pi = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{10\pi}{\omega A} = \dfrac{10\pi}{10\pi A} = \dfrac{1}{A} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \quad \sin^2\varphi + \cos^2\varphi = \begin{cases} \rightarrow 1 \\ \rightarrow \dfrac{1}{A^2} \end{cases} \quad \Leftrightarrow \quad 1 = \frac{1}{A^2}.$$

Vậy $A = 1\text{cm}$ và $\cos\varphi = \dfrac{1}{A} = 1 \Rightarrow \varphi = 0$

Phương trình dao động của vật là : $x = \sin(10\pi t)$ (cm) *Đáp án (B)*

217C. Ta tính được $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = 10\pi\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 0 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 0.\ \text{Vậy } \varphi = 0 \text{ hoặc } \varphi = \pi \\ \rightarrow v = -10\pi = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{-10\pi}{\omega A} = \dfrac{-10\pi}{10\pi A} = -\dfrac{1}{A} < 0 \end{cases}$$

$$\sin^2\varphi + \cos^2\varphi = \left[\begin{array}{l}\to 1\\ \to \dfrac{1}{A^2}\end{array}\right] \to \frac{1}{A^2} = 1 \quad \Leftrightarrow \quad A = 1\text{cm.}$$

$$\cos\varphi = -\frac{1}{A} = -1 \quad \Leftrightarrow \quad \varphi = \pi$$

$x = 1.\sin(10\pi t + \pi)\ (\text{cm})$ *Đáp án (C)*

21B. Ta có : $E = \left[\begin{array}{l}\to \dfrac{1}{2}kA^2\\ \to E_t + E_d\end{array}\right] \to \dfrac{1}{2}kA^2 = E_d + E_t$

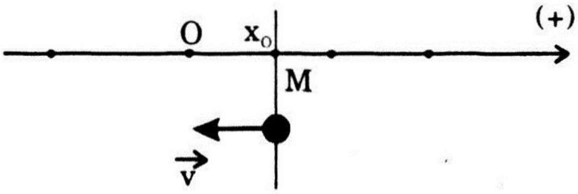
Ở lò xo thế năng và động năng bằng nhau, ta có

$$\frac{1}{2}kA^2 = 2E_t = 2.\frac{1}{2}kx_o^2 \quad \Leftrightarrow \quad A = x_o\sqrt{2} = 3\sqrt{2}\sqrt{2} = 6\,\text{cm}$$

$$v_{max} = \omega A \quad \Leftrightarrow \quad \omega = \frac{v_{max}}{A} = \frac{60}{6} = 10\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10} = \frac{\pi}{5}\,(\text{s})$$ *Đáp án (B)*

21D. Lúc $t = 0$, vật có li độ $x_o = 3\sqrt{2}$ (cm) và vận tốc v_M. Cần tính v_M.



Ta có

$$E = \left[\begin{array}{l}\to \dfrac{1}{2}kA^2\\ \to E_t + E_d\end{array}\right] \to \frac{1}{2}kA^2 = E_d + E_t = 2E_t$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{1}{2}kA^2 = 2.\frac{1}{2}kx_o^2 \quad \Leftrightarrow \quad A = x_o\sqrt{2} = 3\sqrt{2}\sqrt{2} = 6\,\text{cm}$$

$$\omega = \frac{v_{max}}{A} = \frac{60}{6} = 10\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

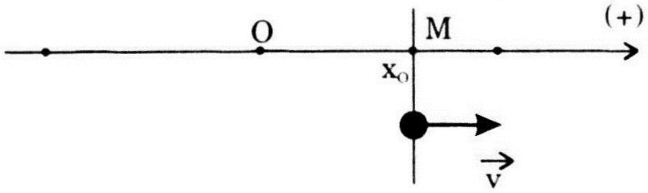
$$v_M = \omega\sqrt{A^2 - x_o^2} = 10\sqrt{36-18} = 30\sqrt{2}\,\frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$\text{Lúc} \quad t = 0 \left[\begin{array}{l}\to x = 3\sqrt{2} = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{3\sqrt{2}}{A} = \dfrac{3\sqrt{2}}{6} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}\\ \to v = -30\sqrt{2} = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{-30\sqrt{2}}{60} = -\dfrac{\sqrt{2}}{2}\end{array}\right.$$

Vậy $\varphi = \dfrac{3\pi}{4}$.

Ta có phương trình : $x = 6\sin\left(10t + \dfrac{3\pi}{4}\right)(\text{cm})$ *Đáp án (D)*

22C. Gọi M là điểm có tọa độ $x = 3\sqrt{2}$ cm. Ta có :



$$E = \begin{cases} \rightarrow \frac{1}{2}kA^2 \\ \rightarrow E_t + E_d = 2E_t \end{cases} \rightarrow \quad \frac{1}{2}kA^2 = 2.\frac{1}{2}kx_o^2$$

$$A = x_o\sqrt{2} = 3\sqrt{2}\sqrt{2} = 6\,\text{cm}$$

$$v_{max} = \omega A \quad \Rightarrow \quad \omega = \frac{v_{max}}{A} = \frac{60}{6} = 10\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

$$v_M = \omega\sqrt{A^2 - x_o^2} = 10\sqrt{36-18} = 30\sqrt{2}\left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)$$

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 3\sqrt{2} = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \frac{3\sqrt{2}}{A} = \frac{3\sqrt{2}}{6} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \rightarrow v = 30\sqrt{2} = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \frac{30\sqrt{2}}{60} = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases} \Rightarrow \quad \varphi = \frac{\pi}{4}$$

Ta có phương trình $x = 6\sin\left(10t + \frac{\pi}{4}\right)(\text{cm})$ *Đáp án (C)*

221D.

Khi vật ở trạng thái cân bằng có

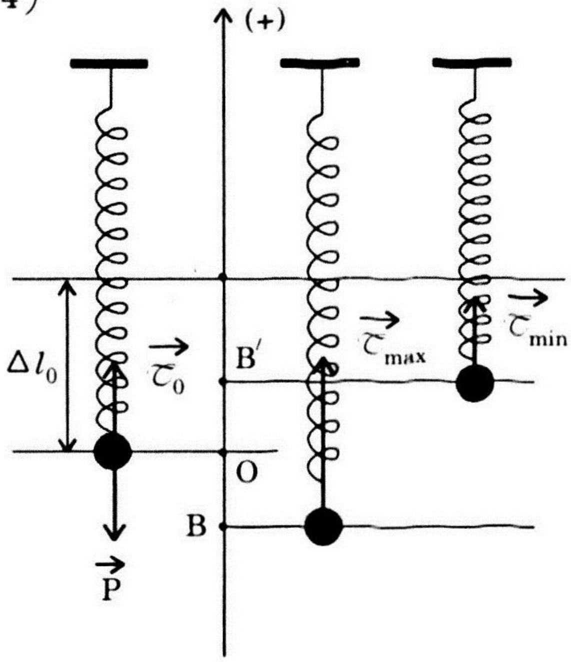
$$P = k.\Delta l_o \quad \Rightarrow \quad \Delta l_o = \frac{mg}{k}$$

$$\Delta l_o = \frac{0{,}2.10}{20} = \frac{1}{10}\text{m} = 10\text{cm}.$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0{,}2}{20}} = \frac{2\pi}{10} = \frac{\pi}{5}(\text{s})$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{5}} = 10\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right).$$

Đáp án (D)



222D. Ta có :

$$v_1 = \omega\sqrt{A^2 - x_1^2} \quad \Leftrightarrow \quad A^2 = \frac{v_1^2}{\omega^2}x_1^2 = \frac{2.100}{100} + 2 = 4 \quad \Leftrightarrow \quad A = 2\text{cm}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{6{,}2}{20}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{100}} = \frac{2\pi}{10} = \frac{\pi}{5}(\text{s})$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{5}} = 10\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right).$$

Chọn gốc tọa độ và gốc thời gian theo đề, có :

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = -2 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{-2}{2} = -1.\ \text{Vậy } \varphi = -\dfrac{\pi}{2} \text{ hoặc } \varphi = \dfrac{3\pi}{2} \\ \rightarrow v = 0 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 0,\ \varphi = \pm\dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

Chọn $\varphi = -\dfrac{\pi}{2}$ ⇔ $x = 2\sin\left(10t - \dfrac{\pi}{2}\right)$(cm) *Đáp án (D)*

223C. Khi hệ ở trạng thái cân bằng, độ giãn của lò xo là Δl_o, ta có :

$$\Delta l_o = \frac{mg}{k} = \frac{0,2.10}{20} = \frac{1}{10}\,m = 10cm$$

Biên độ của dao động được tính từ hệ thức : $v_1 = \omega\sqrt{A^2 - x_1^2}$

với $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{0,2}{20}} = \dfrac{2\pi}{10} = \dfrac{\pi}{5}$ s và $\omega = \dfrac{2\pi}{\frac{\pi}{5}} = 10\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

$$\Leftrightarrow \quad A^2 = \frac{v_1^2}{\omega^2} + x_1^2 = \frac{2.100}{100} + 2 = 4 \quad \Rightarrow \quad A = 2cm$$

Độ giãn cực đại của lò xo là $\Delta l_{max} = 10 + 2 = 12cm$

⇔ $\mathcal{T}_{max} = 20.12.10^{-2} = 2,4N$

Độ giãn cực tiểu của lò xo là $\Delta l_{min} = 10 - 2 = 8cm$

⇔ $\mathcal{T}_{min} = 20.8.10^{-2} = 1,6N.$ *Đáp án (C)*

224D. Ta có $v_N = \omega\sqrt{A^2 - x_N^2}$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi\left(\frac{rad}{s}\right)$$

$$v_N^2 = \omega^2(A^2 - x_N^2) \quad \Rightarrow \quad A^2 - x_N^2 = \frac{v_N^2}{\omega^2} = \frac{3\pi^2}{\pi^2} = 3$$

$$A^2 = 3 + x_N^2 = 4 \quad \Rightarrow \quad A = 2cm.$$

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 1 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{1}{A} = \dfrac{1}{2}.\ \text{Vậy } \varphi = \dfrac{\pi}{6} \text{ hoặc } \varphi = \dfrac{5\pi}{6} \\ \rightarrow v = \pi\sqrt{3} = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{\pi\sqrt{3}}{\omega A} = \dfrac{\pi\sqrt{3}}{2\pi} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}.\ \text{Vậy } \varphi = \dfrac{\pi}{6} \end{cases}$$

Chọn $\varphi = \dfrac{\pi}{6}$. Ta có phương trình : $x = 2\sin\left(\pi t + \dfrac{\pi}{6}\right)$(cm) *Đáp án (D)*

225A. $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{2} = \pi\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

$$v_N^2 = \omega^2(A^2 - x_N^2) \quad \Leftrightarrow \quad A^2 - x_N^2 = \frac{v_N^2}{\omega^2} = \frac{3\pi^2}{\pi^2} = 3$$

$$A^2 = 3 + x_N^2 = 3 + 1 = 4 \quad \Leftrightarrow \quad A = 2cm$$

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 1 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{1}{A} = \dfrac{1}{2} = -1.\ \text{Vậy } \varphi = \dfrac{\pi}{6} \text{ hoặc } \varphi = \dfrac{5\pi}{6} \\ \rightarrow v = -\pi\sqrt{3} = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{-\pi\sqrt{3}}{\omega A} = \dfrac{-\pi\sqrt{3}}{2\pi} = -\dfrac{\sqrt{3}}{2}.\ \text{Vậy } \varphi = \dfrac{5\pi}{6} \end{cases}$$

Chọn $\varphi = \dfrac{5\pi}{6}$, có phương trình dao động : $x = 2\sin\left(\pi t + \dfrac{5\pi}{6}\right)(\text{cm})$

Đáp án (A)

226A. $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = \sqrt{\dfrac{100}{0,4}} = \sqrt{250} = 5\sqrt{10} = 5\pi\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{5\pi} = 0,4\text{s}$$

$$v_o^2 = \omega^2(A^2 - x_o^2) \quad \Leftrightarrow \quad A^2 = \frac{v_o^2}{\omega^2} + x_o^2 = \frac{10.15^2}{25\pi^2} + 9 = 18$$

$$\Rightarrow \quad A = 3\sqrt{2}\ \text{cm}$$ *Đáp án (A)*

227B. Ta tìm ω, A và φ

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,4}} = 5\pi\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right) \text{ và } v_o^2 = \omega^2(A^2 - x_o^2)$$

$$A^2 = \frac{v_o^2}{\omega^2} + x_o^2 = 18 \quad \Leftrightarrow \quad A = 3\sqrt{2}\ \text{cm}$$

$$\text{Khi } t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = -3\sqrt{2} = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{-3\sqrt{2}}{3\sqrt{2}} = -1,\ \varphi = -\dfrac{\pi}{2} \text{ hoặc } \varphi = \dfrac{3\pi}{2} \\ \rightarrow v = 0 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 0.\ \text{Cho } \varphi = \pm\dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

Chọn $\varphi = -\dfrac{\pi}{2}$. Ta có phương trình : $x = 3\sqrt{2}\sin\left(5\pi t - \dfrac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$

Đáp án (B)

228C. Cơ năng của con lắc lò xo là $E = \dfrac{1}{2}kA^2$

với $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = \sqrt{\dfrac{100}{0,4}} = 5\sqrt{10}\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right) = 5\pi\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

$$v_o^2 = \omega^2(A^2 - x_o^2)$$

$$\Leftrightarrow \quad A^2 = \frac{v_o^2}{\omega^2} + x_o^2 = \frac{10.15^2}{25\pi^2} + 9 = 18 \quad \Rightarrow \quad A = 3\sqrt{2}\ \text{cm}$$

$$\Leftrightarrow \quad E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}.100.(3\sqrt{2}.10^{-2})^2 = 50.18.10^{-4} = 900.10^{-4}\,\text{J} = 0,09\text{J}.$$

Ở li độ 3cm, vật có vận tốc $v_o = 15\sqrt{10}\ \dfrac{\text{cm}}{\text{s}}$

$$\Leftrightarrow \quad E_{\text{đ}} = \frac{1}{2}mv_o^2 = \frac{1}{2}.0{,}4(15\sqrt{10}.10^{-2})^2 = 0{,}2.15^2.10.10^{-4}\,J$$

$$\Leftrightarrow \quad E_{\text{đ}} = 0{,}045J$$ *Đáp án (C)*

229A. $a_{max} = |-\omega^2 A| \quad \Leftrightarrow \quad 400 = \omega^2 A$

$$v_{max} = \omega A = 62{,}8 = 20\pi \quad \Leftrightarrow \quad \omega = \frac{400}{20\pi} = \frac{20}{\pi}\left(\frac{rad}{s}\right)$$

$$A = \frac{v_{max}}{\omega} = \frac{20\pi}{\frac{20}{\pi}} = \pi^2 = 10cm$$ *Đáp án (A)*

230B. $a_{max} = 400 = \omega^2 A$; $\quad v_{max} = \omega A = 20\pi \quad \Leftrightarrow \quad \omega = \frac{400}{20\pi} = \frac{20}{\pi}$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \Leftrightarrow \quad k = m\omega^2 = 0{,}2\frac{400}{\pi^2} = 8\frac{N}{m}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{20}{\pi}} = \frac{2\pi^2}{20} = 1s$$ *Đáp án (B)*

231D. Ta có $\quad a_{max} = |-\omega^2 A| \quad \Leftrightarrow \quad 400 = \omega^2 A \quad$ và $\quad v_{max} = \omega A = 20\pi$

$$\Leftrightarrow \quad \omega = \frac{400}{20\pi} = \frac{20}{\pi} \quad \text{và} \quad A = \frac{20\pi}{\frac{20}{\pi}} = \pi^2 = 10cm.$$

Vận tốc của vật ở li độ x_o là $\quad v = \omega\sqrt{A^2 - x_o^2} = \frac{20}{\pi}\sqrt{100 - 50} = \frac{100\sqrt{2}}{\pi}$

Khi $t = 0$

$\rightarrow x = -5\sqrt{2} = A\sin\varphi \Leftrightarrow \sin\varphi = \frac{-5\sqrt{2}}{A} = \frac{-5\sqrt{2}}{10} = -\frac{\sqrt{2}}{2} < 0$

$\rightarrow v = \frac{100\sqrt{2}}{\pi} = \omega A\cos\varphi \Leftrightarrow \cos\varphi = \frac{100\sqrt{2}}{\pi.\frac{20}{\pi}.10} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

Vậy $\varphi = -\frac{\pi}{4}$

Ta có phương trình $\quad x = 10\sin\left(\frac{20}{\pi}t - \frac{\pi}{4}\right)(cm)$ *Đáp án (D)*

232D. Ta tính được ω từ các giá trị a_{max} và v_{max}

$$a_{max} = \omega^2 A \quad \text{và} \quad v_{max} = \omega A \quad \Leftrightarrow \quad \omega = \frac{a_{max}}{v_{max}} = \frac{400}{20\pi} = \frac{20}{\pi}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \Rightarrow \quad k = m\omega^2 = 0{,}2.\frac{20^2}{\pi^2} = 8\frac{N}{m}$$

Khi vật ở vị trí cân bằng thì ở lò xo xuất hiện lực đàn hồi $\overrightarrow{\mathcal{T}_o}$ cân bằng với trọng lực $\vec{P} \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_o = P$

$$\mathcal{T}_o = P = mg = 0{,}2.10 = 2N$$

Ở vị trí cân bằng lực phục hồi $F = -kx = 0$ *Đáp án (D)*

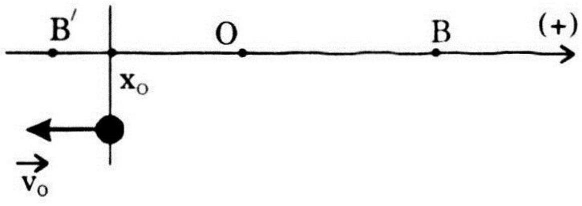
233A. $T = 1s \Rightarrow \omega = \dfrac{2\pi}{T} = 2\pi\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

$$v_o^2 = \omega^2(A^2 - x_o^2)$$

$$\Leftrightarrow \quad A^2 = \frac{v_o^2}{\omega^2} + x_o^2 = \frac{100\pi^2.2}{4\pi^2} + 50 = 100 \Rightarrow A = 10cm.$$

Đáp án (A)

234D. Gốc tọa độ là O, gốc thời gian (lúc t = 0) vật ngang vị trí cân bằng O để sau 2,5s vật qua vị trí $x_o = -5\sqrt{2}$ cm theo chiều âm của trục tọa độ. Ta hiểu như sau.



Sau thời gian chuyển động là 2s, vật bắt đầu dao động từ vị trí cân bằng, lại về đến vị trí này ; rồi vật qua tọa độ $x_o = -5\sqrt{2}$ cm theo chiều âm.

Ta có $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{1} = 2\pi\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

$$v_o^2 = \omega^2(A^2 - x_o^2) \quad \Leftrightarrow \quad A = 10cm$$

Vậy lúc t = 0, vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục tọa độ.

$$v_{max} = \omega A = 2\pi.10 = 20\pi\left(\frac{cm}{s}\right)$$

Lúc t = 0
- $\rightarrow x = 0 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 0$. Vậy $\varphi = 0$ hoặc $\varphi = \pi$
- $\rightarrow v = -20\pi = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{-20\pi}{\omega A} = \dfrac{-20\pi}{20\pi} = -1$. Vậy $\varphi = \pi$

Phương trình dao động của chất điểm là

$$x = 10\sin(2\pi t + \pi)\ (cm)$$

Đáp án (D)

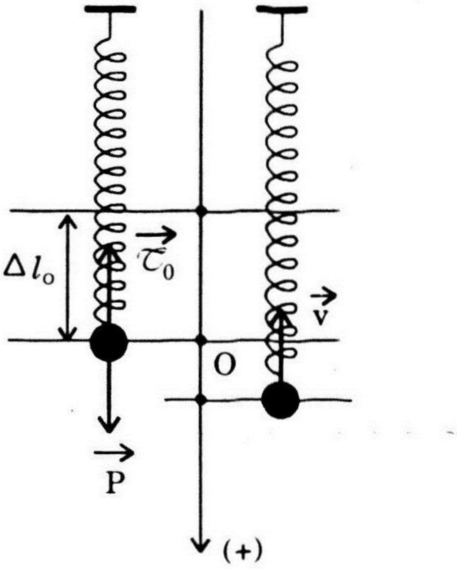
235A. $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = \sqrt{\dfrac{25}{0{,}1}} = 5\sqrt{10} = 5\pi\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

$$v^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$$

$$\Leftrightarrow \quad A^2 = \frac{v^2}{\omega^2} + x^2$$

$$A^2 = \frac{100\pi^2.3}{25\pi^2} + 4 = 16$$

$$\Leftrightarrow \quad A = 4cm$$



Đáp án (A)

236C. $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = \sqrt{\dfrac{25}{0{,}1}} = 5\sqrt{10} = 5\pi\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

$v^2 = \omega^2(A^2 - x^2) \quad \Leftrightarrow \quad A = 4cm$

$$\text{Khi } t = 0 \begin{cases} x = 2 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{2}{A} = \dfrac{1}{2}. \text{ Vậy } \varphi = \dfrac{\pi}{6} \text{ hoặc } \varphi = \dfrac{5\pi}{6} \\ v = -10\pi\sqrt{3} = A\omega\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{-10\pi\sqrt{3}}{\omega A} = \dfrac{-10\pi\sqrt{3}}{20\pi} = -\dfrac{\sqrt{3}}{2} \end{cases}$$

$\cos\varphi = -\dfrac{\sqrt{3}}{2}$, vậy $\varphi = \dfrac{5\pi}{6}$ hay $\varphi = -\dfrac{5\pi}{6}$.

Chọn $\varphi = \dfrac{5\pi}{6}$. Ta có $x = 4\sin\left(5\pi t + \dfrac{5\pi}{6}\right)(cm)$ *Đáp án (C)*

237D. $\omega = 2\pi f = 2\sqrt{5}\pi\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

$$A = \frac{l_{max} - l_{min}}{2} = \frac{36 - 28}{2} = 4cm$$

$$\text{Lúc } t = 0 \begin{cases} x = 0 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 0. \text{ Vậy } \varphi = 0 \text{ hoặc } \varphi = \pi \\ v = \omega A = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 1. \text{ Vậy } \varphi = 0 \end{cases}$$

Chọn $\varphi = 0$, có $x = 4\sin(2\sqrt{5}\pi t)\,(cm)$. *Đáp án (D)*

238D. Với con lắc lò xo dao động ở phương thẳng đứng, ta có $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{\Delta l_o}{g}}$

Ta có $T = \dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{\sqrt{5}} = \dfrac{\sqrt{5}}{5}s \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{\sqrt{5}}{5} = 2\pi\sqrt{\dfrac{\Delta l_o}{g}}$

$\Rightarrow \quad \Delta l_o = \dfrac{5.g}{25.4\pi^2} = \dfrac{5.10}{25.4.10} = \dfrac{1}{20}m = 5cm$ *Đáp án (D)*

239B. Ở vị trí cân bằng lò xo giãn ra đoạn IO = 5cm, biên độ của dao động là OB = OB' = 4cm.

Khi vật ở vị trí biên B' thì lò xo giãn ra đoạn

$OI - OB' = 5 - 4 = 1cm$

Khi vật ở vị trí biên B' thì lò xo giãn ra đoạn

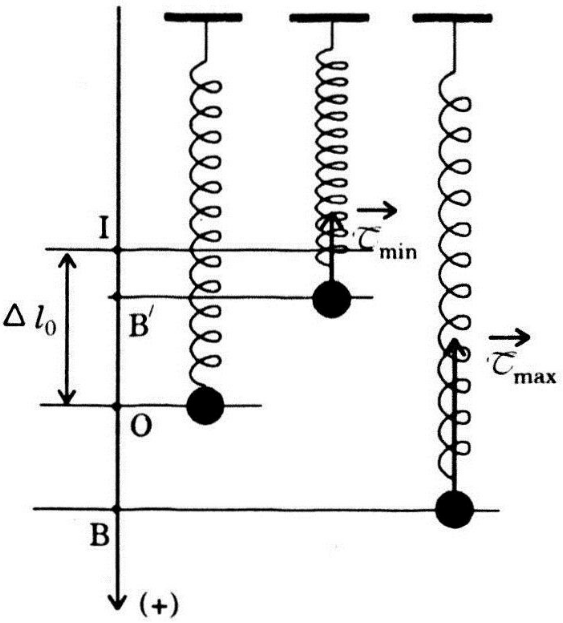
$IB = IO + OB = 5 + 4 = 9cm.$

Các cực trị của lực căng là

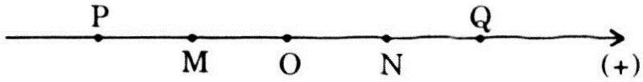
$\mathcal{T}_{min} = k.\Delta l_{min} = 40.1.10^{-2} = 0{,}4N$

$\mathcal{T}_{max} = k.\Delta l_{max} = 40.9.10^{-2} = 3{,}6N.$

Đáp án (B)



240A. Biên độ dao động là



$A = OP = 6\text{cm}$

Chu kì dao động là $T = 2.0,2 = 0,4\text{s}$

Tần số góc là $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,4} = 5\pi\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$.

Chọn gốc tọa độ là O, gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật ở P.

$$\text{Khi } t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = -6 = A\sin\varphi \Leftrightarrow \sin\varphi = \frac{-6}{A} < 0 \\ \rightarrow v = \omega A\cos\varphi = 0 \Leftrightarrow \cos\varphi = 0, \varphi = \pm\frac{\pi}{2} \end{cases}$$

Chọn $\varphi = -\frac{\pi}{2}$. Ta có $x = 6\sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$

Khi vật ở M, có $x = -3 = 6\sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \Leftrightarrow \sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right) = -\frac{1}{2}$

$$\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right) = \begin{cases} \rightarrow -\frac{\pi}{6} \Leftrightarrow 5t_1 = \frac{1}{2} - \frac{1}{6} = \frac{2}{6} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{15}\text{s} \\ \rightarrow \frac{7\pi}{6} \Leftrightarrow 5t_2 = \frac{7}{6} + \frac{1}{2} = \frac{10}{6} \Rightarrow t_2 = \frac{1}{3}\text{s} \end{cases}$$

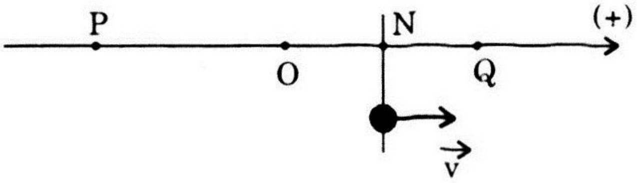
Đáp án (A)

241B. Biên độ dao động $A = 6\text{cm}$

Chu kì dao động $T = 2.0,2 = 0,4\text{s}$

Tần số góc $\omega = \frac{2\pi}{T} = 5\pi\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

Chọn gốc tọa độ là O, chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật ở N (đi về Q). Ta có



$$\text{Khi } t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 3 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \frac{3}{A} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}. \text{ Vậy } \varphi = \frac{\pi}{6} \text{ hoặc } \varphi = \frac{5\pi}{6} \\ \rightarrow v = \omega A\cos\varphi = \omega\sqrt{A^2 - x_N^2} = 5\pi\sqrt{36 - 9} = 15\pi\sqrt{3} \end{cases}$$

$$\cos\varphi = \frac{15\pi\sqrt{3}}{\omega A} = \frac{15\pi\sqrt{3}}{30\pi} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Leftrightarrow \varphi = \frac{\pi}{6} \text{ hoặc } \left(-\frac{\pi}{6}\right)$$

Chọn $\varphi = \frac{\pi}{6}$. Ta có : $x = 6\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$

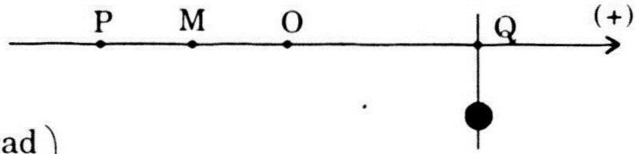
Khi vật ở Q, có $x = 6\text{cm} \Leftrightarrow 6 = 6\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$

$$\Rightarrow \sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = 1$$

$$\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t = \frac{1}{15}\text{s}.$$

Đáp án (B)

242A. Biên độ dao động A = 6cm



Chu kì dao động $T = 0{,}4s$

Tần số góc $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0{,}4} = 5\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$

Chọn gốc tọa độ là O.

Chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật ở Q. Ta có

Khi t = 0 $\begin{cases} x = 6 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \frac{6}{A} = 1.\text{ Vậy } \varphi = \frac{\pi}{2} \\ v = 0 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 0,\ \varphi = \pm\frac{\pi}{2} \end{cases}$

Chọn $\varphi = \frac{\pi}{2}$, có $x = 6\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

Khi vật ở M_1 có $x_M = -3$, ta có

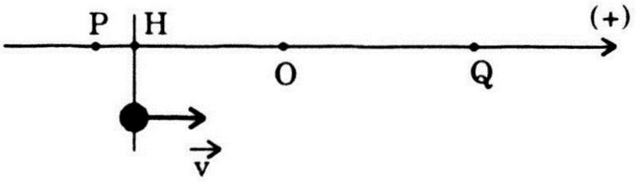
$$-3 = 6\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \quad \Leftrightarrow \quad \sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right) = -\frac{1}{2}$$

$$5\pi t + \frac{\pi}{2} = \begin{cases} -\frac{\pi}{6} \Rightarrow t < 0 \text{ (loại)} \\ \frac{7\pi}{6} \Rightarrow 5t = \frac{7}{6} - \frac{1}{2} = \frac{7-3}{6} = \frac{2}{3} \end{cases}$$

$$t = \frac{2}{15}s$$

Đáp án (A)

243A. Biên độ A = 6cm



Chu kì $T = 0{,}4s$

Tần số góc $\omega = 5\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$.

Chọc gốc tọa độ là O

Chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật ở H đi về O.

Ta có : $v_H = \omega\sqrt{A^2 - x_H^2} = 5\pi\sqrt{36-18} = 15\pi\sqrt{2}$

$$t = 0 \begin{cases} x = -3\sqrt{2} = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \frac{-3\sqrt{2}}{6} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ v = 15\pi\sqrt{2} = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \frac{15\pi\sqrt{2}}{30\pi} = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases} \rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$$

Ta có phương trình $x = 6\sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$

Khi vật đến O, x = 0 $\Leftrightarrow$ $0 = 6\sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ $\Leftrightarrow$ $\sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{4}\right) = 0$

$$\Rightarrow \quad 5\pi t - \frac{\pi}{4} = \begin{cases} \rightarrow 0 \Leftrightarrow 5t_1 = \frac{1}{4}\,s \Rightarrow t_1 = \frac{1}{20}\,s \\ \rightarrow \pi \Leftrightarrow 5t_2 = 1 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4} \Rightarrow t_2 = \frac{1}{4}\,s \end{cases}$$

Đáp án (A)

244B. $A = 6cm, \quad \omega = 5\pi\left(\frac{rad}{s}\right), \quad v_H = 15\pi\sqrt{2}\,\frac{cm}{s}$

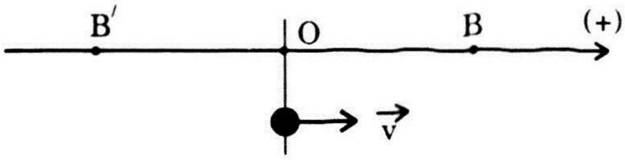
Viết phương trình dao động của vật, chọn gốc tọa độ là O, chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật ở H. Có $x = 6\sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$.

Khi vật ở K, có $x_K = 3\sqrt{2}\,cm \quad \Leftrightarrow \quad 3\sqrt{2} = 6\sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$

$$\text{Cho } \sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \Leftrightarrow \quad \left(5\pi t - \frac{\pi}{4}\right) = \begin{cases} \rightarrow \frac{\pi}{4} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{10}\,s \\ \rightarrow \frac{3\pi}{4} \Rightarrow t_2 = \frac{1}{5}\,s \end{cases}$$

Đáp án (B)

245C. $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{250}{0,1}} = 50\left(\frac{rad}{s}\right)$



$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{50} = \frac{\pi}{25}\,s.$$

$$\text{Khi } t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 0 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 0 \Leftrightarrow \varphi = 0 \text{ hoặc } \pi \\ \rightarrow v = \omega A = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 1 \Leftrightarrow \varphi = 0 \end{cases}$$

Ta có $x = 12\sin 50t$ (cm)

$$t = \frac{\pi}{12}\,s \quad \Leftrightarrow \quad \frac{t}{T} = \frac{\pi}{12}.\frac{25}{\pi} = \frac{25}{12} = 2 + \frac{1}{12}$$

$$\Leftrightarrow \quad t = 2T + \frac{T}{12} = 2T + \frac{\pi}{25.12} = 2T + \frac{\pi}{300}$$

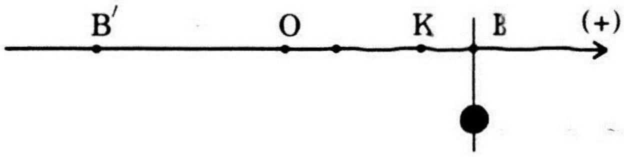
- Trong thời gian 2 chu kì vật di chuyển được $48.2 = 96cm$
- Trong thời gian $\frac{\pi}{300}$ s, vật di chuyển được

$$x = 12\sin\left(50\frac{\pi}{300}\right) = 12\sin\frac{\pi}{6} = 6cm$$

Quãng đường vật đi được dài $96 + 6 = 102cm$ *Đáp án (C)*

246A. $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{250}{0,1}} = 50\left(\frac{rad}{s}\right)$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{50} = \frac{\pi}{25}\,s,$$



Biên độ $A = 12cm$

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 12 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{12}{t} = \dfrac{12}{12} = 1,\ \varphi = \dfrac{\pi}{2} \text{ hay } \varphi = -\dfrac{3\pi}{2} \\ \rightarrow v = 0 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 0,\ \varphi = \pm\dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

Ta có $\quad x = 12\sin\left(50t + \dfrac{\pi}{2}\right)\text{cm}$

$$t = \frac{\pi}{12}\text{s} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{t}{T} = \frac{\pi}{12} \times \frac{25}{\pi} = \frac{25}{12} = 2 + \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow \quad t = 2T + \frac{T}{12} = 2T + \frac{\pi}{300}$$

- Trong thời gian 2T, vật thực hiện được 2 dao động toàn phần – vật di chuyển được $48 \times 2 = 96\text{cm}$.
- Sau thời gian $\dfrac{\pi}{300}$ s, vật ở vị trí K mà

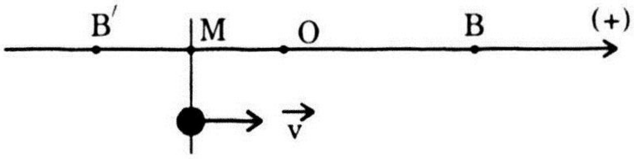
$$x_K = 12\sin\left(50.\frac{\pi}{300} + \frac{\pi}{2}\right) = 12\sin\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}\right) = 12\sin\frac{2\pi}{3}$$

$$\Leftrightarrow \quad x_K = 12.\frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3}\text{ cm}$$

$$\Leftrightarrow \quad BK = OB - OK = 12 - 6\sqrt{3} = 1{,}6\text{cm}$$

Quãng đường vật đi được là $96 + 1{,}6 = 97{,}6\text{cm}$. *Đáp án (A)*

247A. $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = \sqrt{\dfrac{250}{0{,}1}} = 50\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$



$T = \dfrac{2\pi}{\omega} = \dfrac{2\pi}{50} = \dfrac{\pi}{25}\text{s}$,

$A = 12\text{cm}$

$$v_M = \omega\sqrt{A^2 - x_M^2} = 50\sqrt{12^2 - 6^2} = 50\sqrt{4.6^2 - 6^2} = 300\sqrt{3}\left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)$$

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = -6 = 12\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = -\dfrac{1}{2}.\text{ Cho } \varphi = -\dfrac{\pi}{6} \text{ hoặc } \varphi = \dfrac{7\pi}{6} \\ \rightarrow v = 300\sqrt{3} = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{300\sqrt{3}}{600} = \dfrac{\sqrt{3}}{2},\ \varphi = \pm\dfrac{\pi}{6} \end{cases}$$

Chọn $\varphi = -\dfrac{\pi}{6} \quad \Rightarrow \quad x = 12\sin\left(50t - \dfrac{\pi}{6}\right)(\text{cm})$

$$t = \frac{\pi}{12}\text{s} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{t}{T} = \frac{\pi}{12}.\frac{25}{\pi} = 2 + \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow \quad t = 2T + \frac{T}{12} = 2T + \frac{\pi}{300}$$

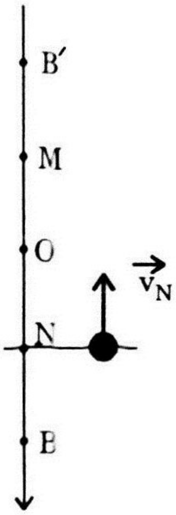
- Sau 2T, vật di chuyển được $2.48 = 96\text{cm}$.
- Sau $\dfrac{\pi}{300}$, vật ở H có li độ $\quad x_H = 12\sin\left(50.\dfrac{\pi}{300} - \dfrac{\pi}{6}\right) = 12\sin 0 = 0$

Như vậy sau $\frac{\pi}{300}$ s vật đã di chuyển từ M đến O, MO = 3cm

$\Leftrightarrow$ Quãng đường vật đi được trong $\frac{\pi}{12}$ s là : 96 + 3 = 99cm.

Đáp án (A)

248A. Biên độ A = 6cm



$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{80}{0,2}} = \sqrt{\frac{800}{2}} = 20\left(\frac{rad}{s}\right)$$

$$\Leftrightarrow \quad T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{20} = \frac{\pi}{10}\,s$$

$$x_N = 3cm$$

$$\Leftrightarrow \quad v_N = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = 20\sqrt{6^2 - 3^2}$$

$$= 20\sqrt{4.3^2 - 3^2} = 60\sqrt{3}\,\frac{cm}{s}.$$

$$t = 0 \begin{cases} x = 3 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{3}{A} = \dfrac{1}{2},\ \varphi = \dfrac{\pi}{6} \text{ hoặc } \varphi = \dfrac{5\pi}{6} \\ -60\sqrt{3} = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{-60\sqrt{3}}{\omega A} = \dfrac{-60\sqrt{3}}{120} = -\dfrac{\sqrt{3}}{2} \end{cases}$$

Cho $\varphi = \pm\frac{5\pi}{6}$

Chọn $\varphi = \frac{5\pi}{6}$, có $x = 6\sin\left(20t + \frac{5\pi}{6}\right)(cm)$

$$t = \frac{13\pi}{60} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{t}{T} = \frac{13\pi}{60} \times \frac{10}{\pi} = \frac{130}{60} = \frac{13}{6} = 2 + \frac{1}{6}$$

$$\Leftrightarrow \quad t = 2T + \frac{T}{6} = 2T + \frac{\pi}{60}.$$

- Trong 2T, vật thực hiện 2 dao động toàn phần, di chuyển được một đoạn là 2.24 = 48cm
- Sau $\frac{\pi}{60}$ s, vật ở M, li độ $x_M = 6\sin\left(20.\frac{\pi}{60} + \frac{5\pi}{6}\right)$

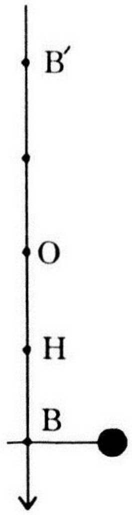
$$x_M = 6\sin\frac{7\pi}{6} = 6.\left(-\frac{1}{2}\right) = -3cm$$

$\Leftrightarrow$ sau $\frac{\pi}{60}$ s vật di chuyển từ N đến M mà NM = 3 + 3 = 6cm.

Quãng đường vật đi được sau $\frac{13\pi}{60}$ s là 48 + 6 = 54cm. *Đáp ín (A)*

249B. A = 6cm ; $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{80}{0,2}} = 20\left(\frac{rad}{s}\right) \Rightarrow T = \frac{\pi}{10}\,s$

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 6 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{6}{A} = 1,\ \varphi = \dfrac{\pi}{2} \text{ hoặc } \varphi = -\dfrac{3\pi}{2} \\ \rightarrow v = 0 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 0,\ \varphi = \pm\dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$



Chọn $\varphi = \frac{\pi}{2}$ có $x = 6\sin\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$

$$t = \frac{13\pi}{60} = \frac{12\pi}{60} + \frac{\pi}{60} = 2\frac{\pi}{10} + \frac{\pi}{60} = 2T + \frac{\pi}{60}.$$

- Sau 2T, vật di chuyển được đoạn đường 48cm.
- Sau $\frac{\pi}{60}$, vật có li độ $x_H = 6\sin\left(20.\frac{\pi}{60} + \frac{\pi}{2}\right) = 6\sin\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}\right)$

$$x_H = 6\sin\frac{5\pi}{6} = \frac{6}{2} = 3\text{cm} \qquad \Leftrightarrow \qquad BH = 6 - 3 = 3\text{cm}.$$

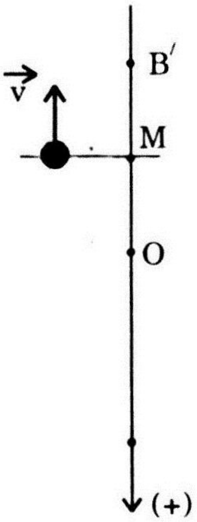
Quãng đường vật đi được trong $\frac{13\pi}{60}$ s là : 48 + 3 = 51cm. *Đáp án (B)*

250B. $A = 6\text{cm}$; $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{80}{0{,}2}} = 20\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right) \Rightarrow T = \frac{\pi}{10}$ s.

$$v_M = \omega\sqrt{A^2 - x_M^2} = 20\sqrt{6^2 - 3^2} = 60\sqrt{3}\left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)$$

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = -3 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{-3}{A} = -\dfrac{1}{2},\ \varphi = -\dfrac{\pi}{6} \text{ hoặc } \dfrac{7\pi}{6} \\ \rightarrow v = -60\sqrt{3} = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{-60\sqrt{3}}{120} = -\dfrac{\sqrt{3}}{2},\ \varphi = \dfrac{5\pi}{6} \text{ hoặc } \varphi = \dfrac{7\pi}{6} \end{cases}$$

Vậy $\varphi = \frac{7\pi}{6} \Leftrightarrow x = 6\sin\left(20t + \frac{7\pi}{6}\right)(\text{cm})$



$$t = \frac{13\pi}{60} = \frac{12\pi}{60} + \frac{\pi}{60} = \frac{2\pi}{10} + \frac{\pi}{60} = 2T + \frac{\pi}{60}.$$

- Trong 2T, vật di chuyển được 48cm.
- Lúc $\frac{\pi}{60}$ s, vật có li độ $x = 6\sin\left(20\frac{\pi}{60} + \frac{7\pi}{6}\right) = 6\sin\frac{9\pi}{6}$

$$x = 6\sin\frac{3\pi}{2} = -6.$$

Vậy sau $\frac{\pi}{60}$ s, vật có li độ –6cm, lúc ấy vật ở vị trí B', như vậy đã di chuyển được đoạn MB' = 3cm.

Quãng đường vật đã di chuyển được là 48 + 3 = 51cm. *Đáp án (B)*

251A. Gọi Δl_0 là độ giãn của lò xo khi hệ thống ở trạng thái cân bằng, A là biên độ dao động, Δl_{max} và Δl_{min} là độ giãn lớn nhất và nhỏ nhất của lò xo. Ta có :

$$\Delta l_{max} = \Delta l_o + A \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_{max} = k.\Delta l_{max}$$

$$\Delta l_{min} = \Delta l_o - A \quad \Rightarrow \quad \mathcal{T}_{min} = k.\Delta l_{min}$$

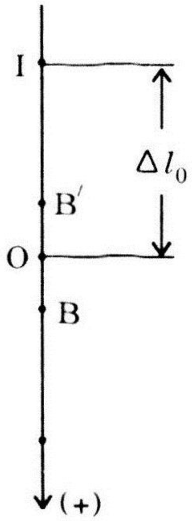
$$\Leftrightarrow \quad \frac{5}{3} = \frac{\Delta l_{max}}{\Delta l_{min}}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{\Delta l_o + A}{\Delta l_o - A} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow \quad 3\Delta l_o + 3A = 5\Delta l_o - 5A$$

$$\Leftrightarrow \quad 8A = 2\Delta l_o$$

$$\Rightarrow \quad \Delta l_o = 20cm.$$ *Đáp án (A)*



252C. $$T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_o}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{20.10^{-2}}{10}} = 2\pi\sqrt{\frac{20.10^{-2}}{10}}$$

$$T = 2\sqrt{10}.\sqrt{\frac{2}{100}} = \frac{2}{10}\sqrt{20} = \frac{2}{10}\sqrt{4.5}$$

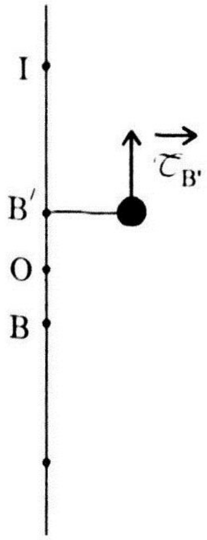
$$T = \frac{4}{10}\sqrt{5} = \frac{2\sqrt{5}}{5}\,(s)$$ *Đáp án (C)*

253A. Khi hệ thống ở trạng thái cân bằng, lò xo giãn ra đoạn Δl_o.

Ta có $\frac{\mathcal{T}_{max}}{\mathcal{T}_{min}} = \frac{5}{3} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{\Delta l_o + A}{\Delta l_o - A} = \frac{5}{3}$

Với A = 5cm, ta có $\Delta l_o = 20cm$.

Lúc t = 0, vật ở li độ $x = 5\sin\left(-\frac{\pi}{2}\right) = -5cm$. Lúc đó vật ở vị trí biên B', lò xo đã giãn ra đoạn (20 – 5) = 15cm



Độ cứng k của lò xo tính từ công thức :

$$T = \begin{cases} \rightarrow 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \\ \rightarrow 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_o}{g}} \end{cases} \rightarrow \frac{m}{k} = \frac{\Delta l_o}{g}$$

$$k = \frac{mg}{\Delta l_o} = \frac{0,2.10}{0,2} = 10\frac{N}{m}$$

Lúc t = 0, lực căng ở lò xo là $\mathcal{T}_{B'} = k.\Delta l$

$$\mathcal{T}_{B'} = 10.15.10^{-2} = 1,5N.$$ *Đáp án (A)*

254D. $$\begin{matrix} \mathcal{T}_{max} = \Delta l_o + A \\ \mathcal{T}_{min} = \Delta l_o - A \end{matrix} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{5}{3} = \frac{\Delta l_o + A}{\Delta l_o - A} \quad \Leftrightarrow \quad \Delta l_o = 20cm$$

Khi hệ ở trạng thái cân bằng có $P = k.\Delta l_o$

$$\Leftrightarrow \quad k = \frac{P}{\Delta l_o} = \frac{mg}{\Delta l_o} = \frac{0,2.10}{0,2} = 10\frac{N}{m}$$

$\Delta l_{max} = \Delta l_o + A = 20 + 5 = 25cm$

$\Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_{max} = k.\Delta l_{max} = 10.25.10^{-2} = 2,5N$

$\Delta l_{min} = \Delta l_o - A = 20 - 5 = 15cm$

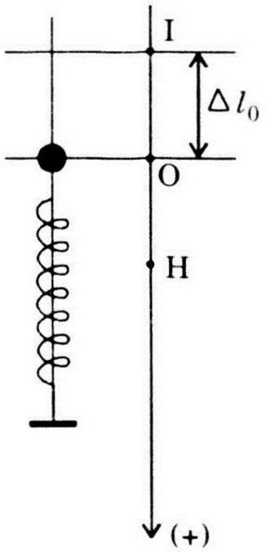
$\Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_{min} = k.\Delta l_{min} = 10.15.10^{-2} = 1,5N.$

Đáp án (D)

255D. $\omega = 10\left(\dfrac{rad}{s}\right) \quad \Leftrightarrow \quad T = \dfrac{2\pi}{\omega} = \dfrac{2\pi}{10} = \dfrac{\pi}{5}(s)$

$T = 2\pi\sqrt{\dfrac{\Delta l_o}{g}} \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{\pi}{5} = 2\pi\sqrt{\dfrac{\Delta l_o}{g}}$

$\Leftrightarrow \quad \Delta l_o = \dfrac{g}{100} = \dfrac{10}{100} m = \dfrac{1000}{100} cm = 10cm.$



Kéo vật từ O đến I để lò xo không biến dạng, khi vật ở I nó có li độ x = –10cm, ta đã truyền cho hệ cơ năng $E = \dfrac{1}{2}kx^2$. Gọi A là biên độ dao động của hệ, có $E = \dfrac{1}{2}kA^2 \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{1}{2}kx^2 = \dfrac{1}{2}kA^2$

$\Leftrightarrow \quad A = x = 10cm.$

Đáp án (D)

256D. Khi vật ở vị trí cân bằng thì lò xo bị nén đoạn Δl_o. Ta có :

$$T = \begin{cases} \rightarrow \dfrac{2\pi}{\omega} = \dfrac{2\pi}{10} = \dfrac{\pi}{5}(s) \\ \rightarrow 2\pi\sqrt{\dfrac{\Delta l_o}{g}} \end{cases}$$

$\Leftrightarrow \quad \Delta l_o = \dfrac{g}{100} = \dfrac{10}{100} m = 10cm$

$\Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_o = k.\Delta l_o = 10.10^{-2} k\ (N)$

Khi vật cách vị trí cân bằng 2cm, nó có li độ x = ± 2

- Khi x = –2 thì độ biến dạng của lò xo là 8cm = Δl_1

  $\Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_1 = k.\Delta l_1 = 8.10^{-2} k\ (N)$

- Khi x = +2 thì độ biến dạng của lò xo là 12cm = Δl_2

  $\Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_2 = k.\Delta l_2 = 12.10^{-2} k\ (N)$

Tỉ số giữa lực căng của lò xo khi vật ở trạng thái cân bằng và khi vật cách vị trí cân bằng 2cm có 2 giá trị là :

$$\dfrac{\mathcal{T}_o}{\mathcal{T}_1} = \dfrac{10.10^{-2}k}{8.10^{-2}k} = \dfrac{5}{4}$$

$$\dfrac{\mathcal{T}_o}{\mathcal{T}_2} = \dfrac{10.10^{-2}k}{12.10^{-2}k} = \dfrac{5}{6}$$

Đáp án (D)

257A. $$\omega = \left[\begin{array}{l}\to 10\\ \to \dfrac{2\pi}{T}\end{array}\right] \to 10 = \frac{2\pi}{T} \quad \Leftrightarrow \quad T = \frac{\pi}{5}(s)$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_o}{g}} = \frac{\pi}{5} \quad \Leftrightarrow \quad \Delta l_o = 10cm.$$

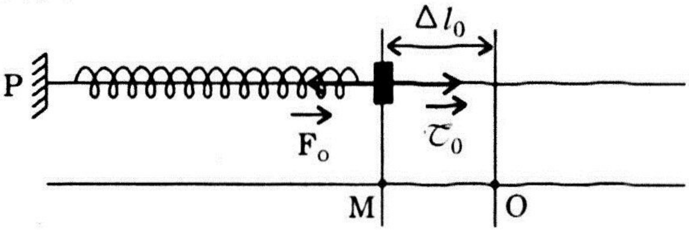
Đưa vật về vị trí mà lò xo không biến dạng, lúc ấy vật có li độ $x = -10cm$, vật đã nhận được năng lượng $E = \frac{1}{2}kx^2$. Ta còn có

$$E = \frac{1}{2}kA^2 \quad \Leftrightarrow \quad A = 10cm.$$

$$\text{Khi } t = 0 \left\{\begin{array}{l}\to x = -10 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = -\dfrac{10}{10} = -1,\ \varphi = -\dfrac{\pi}{2} \text{ hoặc } \varphi = \dfrac{3\pi}{2}\\ \to v = 0 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 0,\ \varphi = \pm\dfrac{\pi}{2}\end{array}\right.$$

Chọn $\varphi = -\frac{\pi}{2}$, ta có : $x = 10\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)(cm)$. *Đáp án (A)*

258B. Do tác dụng của $\overrightarrow{F_o}$, vật di chuyển từ vị trí cân bằng O đến M. Ở lò xo xuất hiện lực căng $\overrightarrow{\mathcal{T}_o}$, ta có :



$$\overrightarrow{F_o} + \overrightarrow{\mathcal{T}_o} = 0$$
$$\Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_o = F_o$$
$$\Leftrightarrow \quad k.\Delta l_o = F$$
$$\Rightarrow \quad \Delta l_o = \frac{F_o}{k} = \frac{1}{100}m = 1cm.$$

Khi vật ở M, li độ của vật là $x = \Delta l_o$, cơ hệ đã nhận được năng lượng bằng $\frac{1}{2}kx^2 \Leftrightarrow E = \frac{1}{2}.100.10^{-4} = 0,5.10^{-2}$ J

Với năng lượng này, hệ dao động, gọi A là biên độ dao động, ta có :

$$E = \frac{1}{2}kA^2 \quad \Rightarrow \quad A = \sqrt{\frac{2E}{k}}$$

$$\Leftrightarrow \quad A = \sqrt{\frac{2.0,5.10^{-2}}{100}} = \frac{1}{100}m = 1cm$$ *Đáp án (B)*

259D. Khi lực $\overrightarrow{F_o}$ ngưng tác dụng, thì hợp lực tác dụng vào vật là lực căng của lò xo $\vec{\mathcal{T}}$, lực $\vec{\mathcal{T}}$ truyền dọc lò xo nên lực tác dụng vào P – gọi là $\overrightarrow{F_P}$ – có cường độ bằng $\vec{\mathcal{T}}$ nhưng ngược chiều với $\vec{\mathcal{T}}$. Ở mỗi vị trí của vật thì li độ x của vật bằng đúng độ biến dạng của lò xo, $x = \Delta l$, ta có :

$$F_P = \mathcal{T} \quad \Leftrightarrow \quad F_P = kx.$$

Do tác dụng của $\overrightarrow{F_o}$, lò xo bị nén đoạn Δl_o, li độ của vật là $x = \Delta l_o$.

Năng lượng đã truyền cho vật là $\quad E = \frac{1}{2}kx_o^2$

Gọi A là biên độ dao động, có $\quad E = \frac{1}{2}kA^2 \quad \Leftrightarrow \quad A = x_o = 1cm.$

Chọn gốc tọa độ là O, gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động, có :

$$x = -1 = A\sin\varphi \quad \Rightarrow \quad \sin\varphi = -\frac{1}{A} = -1, \quad \varphi = -\frac{\pi}{2}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{1}} = 10\left(\frac{rad}{s}\right)$$

$$\Leftrightarrow \quad x = 1\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)(cm) = 10^{-2}\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)(m)$$

$$\Leftrightarrow \quad F_P = kx = 100.10^{-2}\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)(N).$$

Đáp án (D)

260D. Do tác dụng của $\overrightarrow{F_o}$ mà lò xo bị nén, ở lò xo xuất hiện lực căng $\overrightarrow{\mathcal{T}_o}$ cùng chiều dương của trục , nên P chịu tác dụng của lực nén.

Như vậy khi lò xo bị giãn thì lực tác dụng ở P là lực kéo (F_P). Vì mọi ma sát không đáng kể nên :

$$\mathcal{T}_{max} = F_o \quad \Leftrightarrow \quad F_{P(max)} = F_o \quad \Leftrightarrow \quad F_P \le F_o \text{ với } F_o = 2N.$$

Đáp án (D)

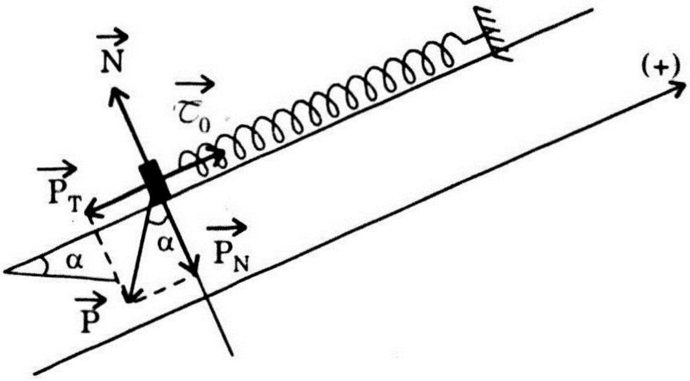
261B. Khi cơ hệ ở trạng thái cân bằng, có :

- $\underbrace{\overrightarrow{P_N} + \overrightarrow{N}}_{=0} + \underbrace{\overrightarrow{P_T} + \overrightarrow{\mathcal{T}_o}}_{=0} = 0$

$$\Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_o = P_T = P\sin\alpha$$

$$\Leftrightarrow \quad k.\Delta l_o = mg\sin\alpha$$

$$\Rightarrow \quad \Delta l_o = \frac{mg\sin\alpha}{k} \qquad (1)$$



- $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

$$\Rightarrow \quad k = m\omega^2 \qquad (2)$$

$$\Leftrightarrow \quad \Delta l_o = \frac{mg\sin\alpha}{m\omega^2} = \frac{g\sin\alpha}{\omega^2}$$

$$\Leftrightarrow \quad \Delta l_o = \frac{10}{2.20^2} = 0{,}0125m = 1{,}25cm.$$

Đáp án (B)

262D. Lúc t = 0, vật có li độ x = 3cm, và vận tốc v = 0. Ta có :

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 3 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{3}{A} > 0 \\ \rightarrow v = 0 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 0,\ \varphi = \pm\dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

Chọn $\varphi = \frac{\pi}{2}$ thì $A = \dfrac{3}{\sin\frac{\pi}{2}} = 3\text{cm}$, $\omega = 20\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

Ta có $x = 3\sin\left(20t + \dfrac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$. *Đáp án (D)*

263B. $v_{max} = \omega A \Rightarrow A = \dfrac{v_{max}}{\omega} = \dfrac{80}{20} = 4\text{cm}$

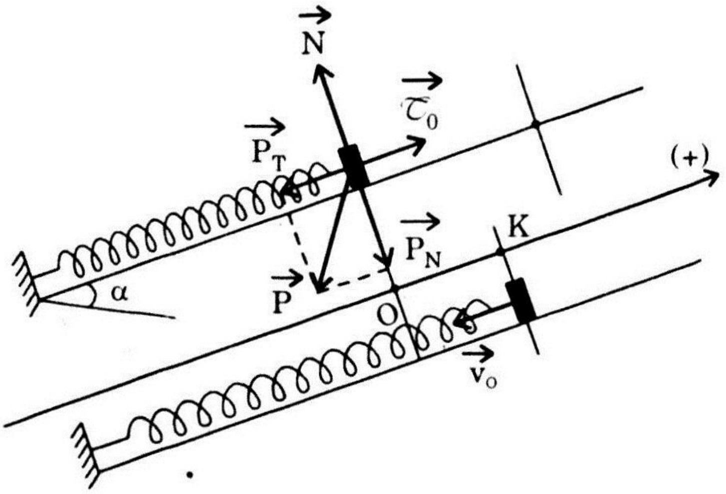
$$E = E_t + E_d = E_t + 2E_t = 3E_t$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}kA^2 = 3.\frac{1}{2}kx^2 \Leftrightarrow .\ x^2 = \frac{A^2}{3} \Rightarrow x = \frac{A}{\sqrt{3}} = \frac{A\sqrt{3}}{3}\text{cm}$$

$$x = \frac{4\sqrt{3}}{3}\text{cm}$$

Đáp án (B)

264B.



Khi hệ thống ở trạng thái cân bằng, phân tích lực tác dụng vào vật, có

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{\mathcal{T}_o} = 0$$

$$\vec{P_T} + \vec{P_N} + \vec{N} + \vec{\mathcal{T}_o} = 0$$

$$\vec{P_N} + \vec{N} = 0 \Leftrightarrow \vec{P_T} + \vec{\mathcal{T}_o} = 0 \Leftrightarrow \mathcal{T}_o = P_T$$

$$\Leftrightarrow k.\Delta l_o = mg\sin\alpha \Rightarrow \Delta l_o = \frac{mg\sin\alpha}{k}$$

$$\Delta l_o = \frac{0{,}3.10}{2.30} = \frac{3}{60}\text{m} = \frac{300}{60}\text{cm}$$

Lò xo bị nén $\Delta l_o = 5\text{cm}$.

Đáp án (B)

265D. Nâng vật từ O đến K, OK = 4cm rồi truyền vận tốc $\vec{v}_o$ (ngược chiều trục tọa độ) cho vật.

Ta có : $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = \sqrt{\dfrac{30}{0,3}} = 10\left(\dfrac{rad}{s}\right)$, và

$$\text{Khi } t = 0 \begin{cases} x = 4 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{4}{A} > 0 \\ v = \omega A\cos\varphi = -40 \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{-40}{10A} = -\dfrac{4}{A} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \quad \varphi = \frac{3\pi}{4} \quad \text{và} \quad A = \frac{4}{\sin\frac{3\pi}{4}} = \frac{4}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 4\sqrt{2}\text{ cm}$$

$$\Leftrightarrow \quad x = 4\sqrt{2}\sin\left(10t + \frac{3\pi}{4}\right)(\text{cm})$$

Đáp án (D)

266A. Ta có $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = \sqrt{\dfrac{30}{0,3}} = 10\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

$$\text{Khi } t = 0 \begin{cases} x = -3\sqrt{2} = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{-3\sqrt{2}}{A} < 0 \\ v = 30\sqrt{2} = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{30\sqrt{2}}{\omega A} = \dfrac{30\sqrt{2}}{10A} = \dfrac{3\sqrt{2}}{A} \end{cases}$$

Chọn $\varphi = -\dfrac{\pi}{4}$, có $A = \dfrac{-3\sqrt{2}}{\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)} = \dfrac{-3\sqrt{2}}{-\frac{\sqrt{2}}{2}} = 6\text{cm}.$

Ta có phương trình $x = 6\sin\left(10t - \dfrac{\pi}{4}\right)(\text{cm})$.

Đáp án (A)

267C. Năng lượng toàn phần của dao động là $E = \dfrac{1}{2}kA^2 = \dfrac{1}{2}m\omega^2A^2$ (1)

$$v^2 = \omega^2(A^2 - x_o^2) \qquad (2)$$

Từ (1) có $\omega^2 = \dfrac{2E}{mA^2} \Leftrightarrow v^2 = \dfrac{2E}{mA^2}(A^2 - x_o^2)$

$$v^2 = \frac{2E}{m} - \frac{2Ex_o^2}{mA^2} \Leftrightarrow \frac{2Ex_o^2}{mA^2} = \frac{2E}{m} - v^2 = \frac{2E - mv^2}{m}$$

$$\Leftrightarrow \quad A^2 = \frac{2Ex_o^2}{2E - mv^2} \quad \Rightarrow \quad A = x_o\sqrt{\frac{2E}{2E - mv^2}}$$

$$A = 1\sqrt{\frac{2.25.10^{-3}}{2.25.10^{-3} - 0,4.25^2.10^{-4}}} = \sqrt{2}\text{ cm}$$

Đáp án (C)

268A. $$E = \frac{1}{2}kA^2 \qquad (1)$$

$$v^2 = \omega^2(A^2 - x_o^2) \qquad (2)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Leftrightarrow k = m\omega^2 \qquad (3)$$

$$(1) \Rightarrow \quad E = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 \Rightarrow \omega^2 = \frac{2E}{mA^2}$$

$$(2) \Rightarrow \quad \omega^2 = \frac{v^2}{A^2 - x_o^2} \Leftrightarrow \frac{v^2}{A^2 - x_o^2} = \frac{2E}{mA^2} \Leftrightarrow mA^2v^2 = 2EA^2 - 2Ex_o^2$$

$$\Leftrightarrow \quad 2Ex_o^2 = A^2(2E - mv^2) \Leftrightarrow A = x_o\sqrt{\frac{2E}{2E - mv^2}} = \sqrt{2}\text{ cm}$$

Vậy : $$k = \frac{2E}{A^2} = \frac{2.25.10^{-3}}{2.10^{-4}} = 250\frac{N}{m}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{250}{0,4}} = 25\left(\frac{rad}{s}\right)$$

Đáp án (A)

269B. Khi t = 0, vật có li độ x = 1cm và vận tốc $v = -25\left(\frac{cm}{s}\right)$

Khi t = 0
- $x = 1 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \frac{1}{A}$
- $v = -25 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \frac{-25}{\omega A}$

Ta tính ω, có hệ $$E = \frac{1}{2}kA^2$$

$$v^2 = \omega^2(A^2 - x_o^2)$$

$$\omega^2 = \frac{k}{m}$$

$$\Leftrightarrow \quad A = \sqrt{2}\text{ cm} \quad \text{và} \quad k = 250\frac{N}{m}$$

Vậy $$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{250}{0,4}} = 25\left(\frac{rad}{s}\right).$$

$$\cos\varphi = \frac{-25}{25A} = -\frac{1}{A} \Leftrightarrow \varphi = \frac{3\pi}{4}$$

$$\Leftrightarrow \quad x = \sqrt{2}\sin\left(25t + \frac{3\pi}{4}\right)(\text{cm})$$

Đáp án (B)

270A. $$v = \omega A$$

Ta cần tính ω và A. Ta có hệ phương trình $$E = \frac{1}{2}kA^2 \qquad (1)$$

$$v^2 = \omega^2(A^2 - x_o^2) \qquad (2)$$

$$\omega^2 = \frac{k}{m} \qquad (3)$$

$\Leftrightarrow \quad A = \sqrt{2}\text{ cm} \quad$ và $\quad k = 250\dfrac{N}{m}$

$\Leftrightarrow \quad \omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = \sqrt{\dfrac{250}{0,4}} = 25\left(\dfrac{rad}{s}\right) \quad \Leftrightarrow \quad v_{max} = \omega A = 25.\sqrt{2}\left(\dfrac{cm}{s}\right).$

Đáp án (A)

271C. • $\dfrac{1}{2}kA^2 = \dfrac{1}{2}kx^2 + \dfrac{1}{2}mv^2$

$$A^2 = \frac{kx^2 + mv^2}{k} = \frac{100.9.10^{-4} + 0,4.15^2.10.10^{-4}}{100}$$

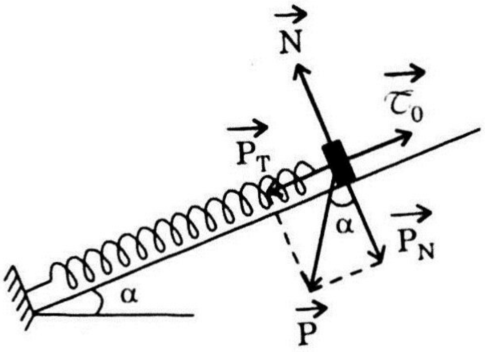
$$A^2 = (900 + 900).10^{-6} = 1800.10^{-6}$$

$$A = 30\sqrt{2}.10^{-3}m = 3\sqrt{2}\text{ cm}.$$

• $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = \sqrt{\dfrac{100}{0,4}} = 5\sqrt{10}\dfrac{rad}{s}$

$T = \dfrac{2\pi}{\omega} = \dfrac{2\pi}{5\sqrt{10}} = \dfrac{2\pi}{5\pi} = 0,4s.$ *Đáp án (C)*

272A. Khi vật ở vị trí cân bằng, có



$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{\mathcal{T}_0} = 0$$

$$\vec{P_T} + \vec{P_N} + \vec{N} + \vec{\mathcal{T}_0} = 0$$

với $\quad \vec{P_N} + \vec{N} = 0$, có $\quad \vec{P_T} + \vec{\mathcal{T}_0} = 0$

$\Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_0 = P_T = P\sin\alpha$

$$k.\Delta l_0 = mg\sin\alpha$$

$\Delta l_0 = \dfrac{mg\sin\alpha}{k} = \dfrac{0,4.10.0,5}{100} = 0,02m = 2cm.$ *Đáp án (A)*

273B. Khi $\quad t = 0 \quad \begin{cases} x = 3 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{3}{A} \\ v = 15\sqrt{10} = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{15\sqrt{10}}{\omega A} \end{cases}$

Với $\quad \omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = \sqrt{\dfrac{100}{0,4}} = 5\sqrt{10}\left(\dfrac{rad}{s}\right) \quad \Rightarrow \quad \cos\varphi = \dfrac{15\sqrt{10}}{5\sqrt{10}A} = \dfrac{3}{A}$

Vậy $\quad \varphi = \dfrac{\pi}{4}$. Ta có $\quad A = \dfrac{3}{\sin\dfrac{\pi}{4}} = \dfrac{3}{\dfrac{\sqrt{2}}{2}} = 3\sqrt{2}\text{ cm}$

Phương trình dao động của vật là $x = 3\sqrt{2}\sin\left(5\sqrt{10}t + \dfrac{\pi}{4}\right)$ (cm)

Đáp án (B)

274D. Ta có biểu thức của li độ là $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

$$v = x' = \omega A\cos(\omega t + \varphi)$$

$$a = x'' = -\omega^2 A\sin(\omega t + \varphi)$$

Năng lượng dao động $E = E_đ + E_t$

$$E_đ = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\cos^2(\omega t + \varphi) = \frac{1}{2}kA^2\cos^2(\omega t + \varphi)$$

$$E_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2\sin^2(\omega t + \varphi)$$

$$\Leftrightarrow \quad E = \frac{1}{2}kA^2[\sin^2(\omega t + \varphi) + \cos^2(\omega t + \varphi)] = \frac{1}{2}kA^2$$

Đáp án (D)

275B. Lúc ban đầu, có :

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow v = 0{,}25 = \omega A\cos\varphi \Leftrightarrow \cos\varphi = \dfrac{0{,}25}{\omega A} \\ \rightarrow a = -6{,}25\sqrt{3} = -\omega^2 A\sin\varphi \Leftrightarrow \sin\varphi = \dfrac{6{,}25\sqrt{3}}{\omega^2 A} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \quad 1 = \frac{0{,}25^2}{\omega^2A^2} + \frac{6{,}25^2.3}{\omega^4A^2} \qquad (1)$$

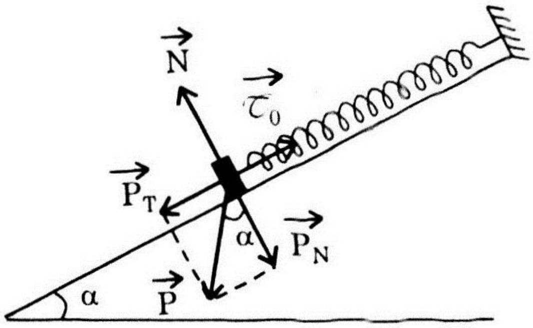
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{\omega^2}{k} = \frac{1}{m} = 1 \quad (\text{vì } m = 1\text{kg}) \qquad (2)$$

$$\frac{1}{2}kA^2 = 0{,}125 \quad \Leftrightarrow \quad A^2 = \frac{0{,}25}{k} \qquad (3)$$

Hệ (1), (2), (3) cho $0{,}75\omega^2 = 468{,}75 \Leftrightarrow \omega^2 = 625 \Leftrightarrow \omega = 25\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

Đáp án (B)

276D. Khi hệ ở trạng thái cân bằng, có



$$\overrightarrow{P_T} + \overrightarrow{\mathcal{T}_o} = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad P_T = \mathcal{T}_o$$

$$\Leftrightarrow \quad k.\Delta l_o = mg\sin\alpha$$

$$\Leftrightarrow \quad \Delta l_o = \frac{mg\sin\alpha}{k}$$

Phải tính k.

$$\text{Lúc } t = 0 \begin{cases} \rightarrow v = 0{,}25 = \omega A\cos\varphi & \Leftrightarrow \cos\varphi = \dfrac{0{,}25}{\omega A} \\ \rightarrow a = -6{,}25\sqrt{3} = -\omega^2 A\sin\varphi & \Leftrightarrow \sin\varphi = \dfrac{6{,}25\sqrt{3}}{\omega^2 A} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \quad 1 = \frac{0{,}25^2}{\omega^2A^2} + \frac{6{,}25^2.3}{\omega^4A^2} \qquad (1)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \Rightarrow \quad \frac{\omega^2}{k} = \frac{1}{m} = 1 \tag{2}$$

$$\frac{1}{2}kA^2 = 0{,}125 \quad \Leftrightarrow \quad A^2 = \frac{0{,}25}{k} \tag{3}$$

Hệ (1), (2), (3) cho $\quad 0{,}75\omega^2 = 468{,}75 \quad \Rightarrow \quad \omega = 25\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \Rightarrow \quad k = m\omega^2 = 25^2 = 625\,\frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Vậy $\quad \Delta l_o = \dfrac{1.10.0{,}5}{625}\,\text{m} = \dfrac{500}{625}\,\text{cm} = 0{,}8\text{cm}.$ *Đáp án (D)*

277A. Lúc bắt đầu, có : $t = 0 \begin{cases} \to v = 0{,}25 = \omega A\cos\varphi \\ \to a = -6{,}25\sqrt{3} = -\omega^2 A\sin\varphi \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \quad 1 = \frac{0{,}25^2}{\omega^2A^2} + \frac{6{,}25^2.3}{\omega^4A^2} \tag{1}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{\omega^2}{k} = \frac{1}{m} = 1 \tag{2}$$

$$\frac{1}{2}kA^2 = 0{,}125 \quad \Leftrightarrow \quad A^2 = \frac{0{,}25}{k} \tag{3}$$

Hệ (1), (2), (3) cho $\quad \omega = 25\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right) \quad$ và $\quad k = m\omega^2 = 625.$

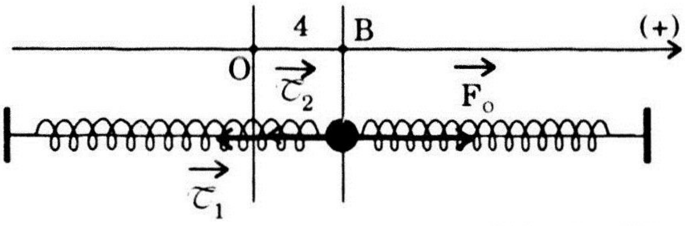
Vậy $\quad A = \sqrt{\dfrac{0{,}25}{625}} = 0{,}02\text{m} = 2\text{cm}.$ *Đáp án (A)*

278A. Do tác dụng của $\overrightarrow{F_o}$, vật di chuyển đoạn a, lò xo k_1 bị giãn đoạn a, còn lò xo k_2 bị nén đoạn a. Ở 2 lò xo xuất hiện lực căng $\overrightarrow{\mathcal{T}_1}$ và $\overrightarrow{\mathcal{T}_2}$. Ta có : $\quad \overrightarrow{F_o} + \overrightarrow{\mathcal{T}_1} + \overrightarrow{\mathcal{T}_2} = 0$

$\Leftrightarrow \quad F_o = \mathcal{T}_1 + \mathcal{T}_2$

$\Leftrightarrow \quad 10 = a(k_1 + k_2)$

$\Leftrightarrow \quad a = \dfrac{10}{250}\,\text{m} = \dfrac{1000}{250} = 4\text{cm}.$ *Đáp án (A)*



4
B
(+)
O
$\overrightarrow{\mathcal{T}_2}$
$\overrightarrow{F_o}$
$\overrightarrow{\mathcal{T}_1}$

279C. Do tác dụng của $\overrightarrow{F_o}$ mà vật có li độ x = a. Trong di chuyển này vật nhận được cơ năng $E = \dfrac{1}{2}ka^2$.

Ta có $\quad E = \dfrac{1}{2}kA^2 \quad \Leftrightarrow \quad A = a.$

Khi vật di chuyển đoạn a thì $F_o = \mathcal{T}_1 + \mathcal{T}_2 \quad \Leftrightarrow \quad 10 = k_1a + k_2a$

$$\Leftrightarrow \quad a = \frac{10}{k_1 + k_2} = \frac{10}{250}\,m = 4cm \qquad \Leftrightarrow \quad A = 4cm.$$ *Đáp án (C)*

280A. Do tác dụng của $\overrightarrow{F_o}$, độ biến dạng của các lò xo là a. Ta có :

$$F_o = \mathcal{T}_1 + \mathcal{T}_2 \quad \Leftrightarrow \quad 10 = k_1a + k_2a$$

$$\Leftrightarrow \quad a = \frac{10}{k_1 + k_2} = \frac{10}{250}\,m = 4cm$$

$$\text{Lúc } t = 0 \begin{cases} x = 4 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{4}{A} > 0 \\ v = 0 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 0,\ \varphi = \pm\dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

Chọn $\varphi = \frac{\pi}{2}$ thì $A = \dfrac{4}{\sin\frac{\pi}{2}} = 4cm$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}} = \sqrt{\frac{250}{0,1}} = 50\left(\frac{rad}{s}\right).$$

Ta có phương trình : $x = 4\sin\left(50t + \frac{\pi}{2}\right)(cm)$ *Đáp án (A)*

281B. Do tác dụng của $\overrightarrow{F_o}$, lò xo k_1 giãn ra đoạn a, còn lò xo k_2 bị nén đoạn a. Ở các lò xo xuất hiện các lực căng $\overrightarrow{\mathcal{T}_1}$ và $\overrightarrow{\mathcal{T}_2}$. Ta có :

$$F_o = \mathcal{T}_1 + \mathcal{T}_2 = a(k_1 + k_2)$$

(Độ cứng của hệ lò xo là $k = k_1 + k_2$)

Năng lượng ứng với biến dạng a của hệ nhận được là $\frac{1}{2}ka^2$.

Năng lượng hệ nhận được ứng với việc được truyền vận tốc v_o là $\frac{1}{2}mv_o^2$.

Gọi A là biên độ dao động của vật, ta có : $\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}ka^2 + \frac{1}{2}mv_o^2$

$$A^2 = \frac{ka^2 + mv_o^2}{k} = \frac{250.16.10^{-4} + 0,1.2500.2.10^{-4}}{250} = 18.10^{-4}$$

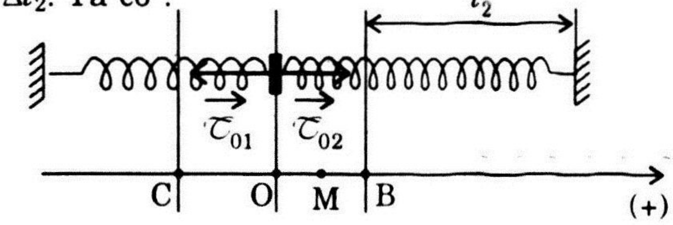
$$A = 3\sqrt{2}.10^{-2}m = 3\sqrt{2}\ cm.$$ *Đáp án (B)*

282C. Khi hệ thống ở trạng thái cân bằng 2 lò xo đều bị giãn. Gọi độ giãn của mỗi lò xo lúc ấy là Δl_1 và Δl_2. Ta có :

$$\mathcal{T}_{01} = k_1.\Delta l_1$$

$$\mathcal{T}_{02} = k_2.\Delta l_2$$

$$\mathcal{T}_{01} = \mathcal{T}_{02}$$


l_2
$\overrightarrow{\mathcal{T}_{01}}$
$\overrightarrow{\mathcal{T}_{02}}$
C
O
M
B
(+)

$$\Leftrightarrow \quad k_1.\Delta l_1 = k_2.\Delta l_2 \qquad (1)$$

Khi kéo vật từ O đến B (OB = 10cm) mà l_2 không biến dạng, $\Delta l_2 = 10\text{cm}$. Từ (1), có : $\Delta l_1 = \dfrac{k_2.\Delta l_2}{k_1} = \dfrac{14.10}{10} = 14\text{cm}$. *Đáp án (C)*

283C. Khi vật ở vị trí M trong quá trình dao động, ta có :

$$\overrightarrow{\mathcal{T}_1} + \overrightarrow{\mathcal{T}_2} = \vec{F} \quad \Leftrightarrow \quad -\mathcal{T}_1 + \mathcal{T}_2 = ma$$

$$\mathcal{T}_1 = k_1(\Delta l_1 + x) \quad \text{và} \quad \mathcal{T}_2 = k_2(\Delta l_2 - x)$$

$$\Leftrightarrow \quad -k_1(\Delta l_1 + x) + k_2(\Delta l_2 - x) = ma$$

$$\Leftrightarrow \quad -k_1.\Delta l_1 - k_1x + k_2.\Delta l_2 - k_2x = ma$$

$$\Leftrightarrow \quad -(k_1 + k_2)x = ma \quad \Leftrightarrow \quad a = -\frac{k_1 + k_2}{m}x$$

$\Leftrightarrow$ Độ cứng của hệ lò xo là $k_1 + k_2 = k = 10 + 14 = 24\dfrac{N}{m}$.

Tần số góc $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = \sqrt{\dfrac{24}{0{,}96}} = 5\left(\dfrac{rad}{s}\right)$ *Đáp án (C)*

284B. $OC = \Delta l_1, \quad OB = \Delta l_2, \quad OM = x.$

Vật qua M, có : $\overrightarrow{\mathcal{T}_1} + \overrightarrow{\mathcal{T}_2} = \vec{F} \quad \Leftrightarrow \quad -\mathcal{T}_1 + \mathcal{T}_2 = ma$

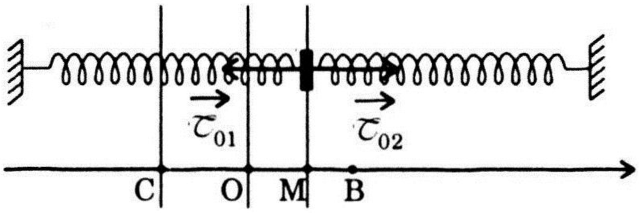
$$\Leftrightarrow \quad k_1(\Delta l_1 + x) - k_2(\Delta l_2 + x) = ma$$

$$\Leftrightarrow \quad k_1.\Delta l_1 - k_1x - k_2.\Delta l_2 - k_2x = ma$$

$$\Leftrightarrow \quad -(k_1 + k_2)x = ma$$

$\Leftrightarrow$ Độ cứng của hệ lò xo là

$k = k_1 + k_2 = 24\dfrac{N}{m}$.



Tần số góc là $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = 5\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

$$\text{Lúc } t = 0 \begin{cases} x = 10 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{10}{A} > 0 \\ v = 0 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 0,\ \varphi = \pm\dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

Chọn $\varphi = \dfrac{\pi}{2}$, có $A = \dfrac{10}{\sin\dfrac{\pi}{2}} = 10\text{cm} \quad \Leftrightarrow \quad x = 10\sin\left(5t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (cm).

Đáp án (B)

285D. Khi vật ở vị trí cân bằng thì lò xo k_1 giãn đoạn Δl_1 và lò xo k_2 giãn Δl_2. Khi di chuyển vật từ vị trí cân bằng O đến B mà OB = 10cm, lò xo k_2 không biến dạng, ta có $\Delta l_2 = 10\text{cm}$.

Vật ở O có $\mathcal{T}_{01} = \mathcal{T}_{02} \quad \Leftrightarrow \quad k_1.\Delta l_1 = k_2.\Delta l_2$

$$\Leftrightarrow \quad \Delta l_1 = \frac{k_2.\Delta l_2}{k_1} = \frac{14.10}{10} = 14\text{cm}.$$

Độ cứng của lò xo là : $k = k_1 + k_2 = 10 + 14 = 24\,\frac{N}{m}$.

Biên độ dao động của hệ là 10cm.

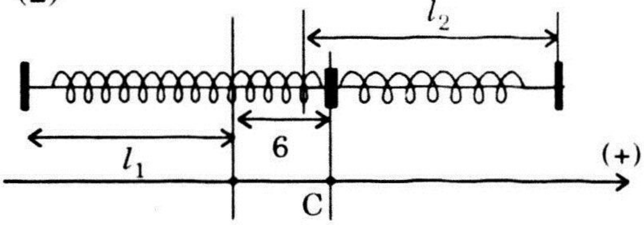
Khi vật ở B, lò xo k_1 giãn đoạn $(\Delta l_1 + A) = 14 + 10 = 24$cm và lò xo k_2 có độ dài tự nhiên.

Ta có : $\mathcal{T}_{1B} = k_1(\Delta l_1 + A) = 10.24.10^{-2} = 2{,}4N$

$\mathcal{T}_{2B} = 0$ *Đáp án (D)*

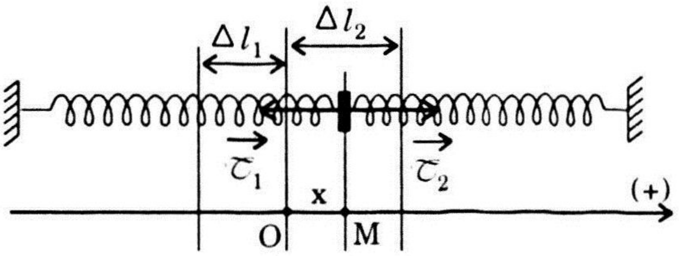
286D. Khi vật ở vị trí cân bằng O thì lò xo k_1 giãn đoạn Δl_1, lò xo k_2 giãn đoạn Δl_2. Khi kéo vật từ O tới C thì tổng độ biến dạng của 2 lò xo là $\Delta l = 5$cm. Ta có :

$$\Delta l_1 + \Delta l_2 = 5 \qquad (1)$$
$$k_1.\Delta l_1 = k_2.\Delta l_2 \qquad (2)$$
$$(2) \Rightarrow 75\Delta l_1 = 50\Delta l_2$$
$$\Leftrightarrow 3\Delta l_1 = 2\Delta l_2$$
$$(1) \Rightarrow \Delta l_1 = (5 - \Delta l_2)$$
$$\Leftrightarrow 3(5 - \Delta l_2) = 2\Delta l_2$$
$$15 = 5\Delta l_2$$
$$\Leftrightarrow \Delta l_2 = 3\text{cm} \quad \text{và} \quad \Delta l_1 = 2\text{cm}.$$



Đáp án (D)

287C. Khi vật ngang vị trí M mà OM = x – giả thiết M có tọa độ x > 0 thì lò xo k_1 giãn đoạn $(\Delta l_1 + x)$, còn lò xo k_2 giãn đoạn $(\Delta l_2 - x)$



Ta có : $\vec{\mathcal{T}_1} + \vec{\mathcal{T}_2} = \vec{F}$

$$\Leftrightarrow -\mathcal{T}_1 + \mathcal{T}_2 = ma \quad \Leftrightarrow \quad -k_1(\Delta l_1 + x) + k_2(\Delta l_2 - x) = ma$$
$$\Leftrightarrow -k_1.\Delta l_1 - k_1x + k_2.\Delta l_2 - k_2x = ma$$
$$\Leftrightarrow -(k_1 + k_2)x = ma \quad \Leftrightarrow \quad a = -\left(\frac{k_1 + k_2}{m}\right)x = -\frac{k}{m}x$$

Vậy độ cứng của hệ là : $k = k_1 + k_2 = 50 + 75 = 125\,\frac{N}{m}$.

Đáp án (C)

288B. Gọi Δl_1 và Δl_2 là độ giãn của 2 lò xo khi vật ở vị trí cân bằng.

Khi kéo vật từ O đến C, thì tổng độ giãn của 2 lò xo là :

$$\Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2 = 5\text{cm} \qquad (1)$$
$$k_1.\,\Delta l_1 = k_2.\,\Delta l_2 \quad \Leftrightarrow \quad 75\Delta l_1 = 50\Delta l_2 \qquad (2)$$

Hệ (1), (2) cho $\Delta l_1 = 2$cm và $\Delta l_2 = 3$cm

Khi vật ở C, lò xo k_1 giãn 6cm, vậy C cách vị trí cân bằng là 4cm.

Đáp án (B)

289B. Khi vật ở vị trí cân bằng, nó chịu tác dụng của các lực căng $\overrightarrow{\mathcal{T}_{01}}$ và $\overrightarrow{\mathcal{T}_{02}}$ ngược chiều nhau. Độ giãn của các lò xo là Δl_1 và Δl_2. Từ vị trí cân bằng, ta kéo vật theo chiều dương của trục tọa độ một đoạn xác định rồi buông nhẹ. Khi vật có li độ $x < \Delta l_2$ thì lò xo k_1 giãn đoạn $(\Delta l_1 + x)$, còn lò xo k_2 giãn đoạn $(\Delta l_2 - x)$. Ta có phương trình :

$$\overrightarrow{\mathcal{T}_{01}} + \overrightarrow{\mathcal{T}_{02}} = \vec{F} \quad \Leftrightarrow \quad -\mathcal{T}_{01} + \mathcal{T}_{02} = ma$$

$$\Leftrightarrow \quad -k_1(\Delta l_1 + x) + k_2(\Delta l_2 - x) = ma$$

$$\Leftrightarrow \quad -k_1.\Delta l_1 - k_1x + k_2.\Delta l_2 - k_2x = ma$$

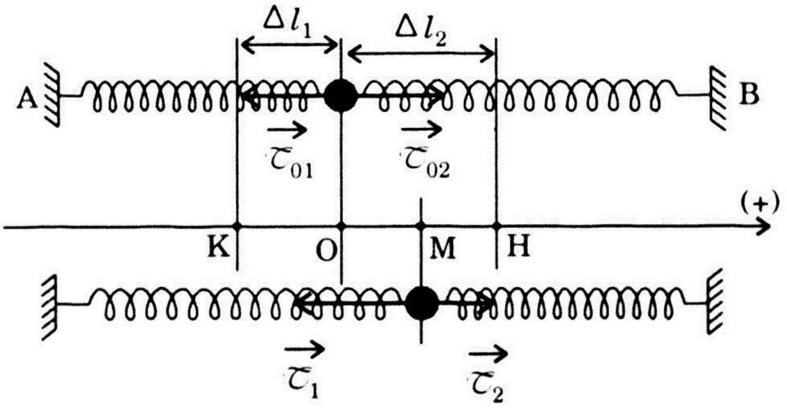
$$\Leftrightarrow \quad -(k_1 + k_2)x = ma \quad \Leftrightarrow \quad a = -\left(\frac{k_1 + k_2}{m}\right)x = -\frac{k}{m}x$$

Vậy độ cứng của hệ là : $k = k_1 + k_2 = 50 + 75 = 125\frac{N}{m}$.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{125}{0,8}} = 12,5\left(\frac{rad}{s}\right).$$

Đáp án (B)

290A.



Khi vật ở trạng thái cân bằng thì độ giãn của các lò xo là Δl_1 và Δl_2, ta có : $\Delta l_1 + \Delta l_2 = AB - (l_1 + l_2) = 10cm$

$$\mathcal{T}_{01} = \mathcal{T}_{02} \quad \Leftrightarrow \quad k_1.\ \Delta l_1 = k_2.\ \Delta l_2$$

$$\Leftrightarrow \quad 60\Delta l_1 = 40\Delta l_2 \quad \Rightarrow \quad \Delta l_1 = \frac{2}{3}\Delta l_2.$$

Ta có : $\Delta l_1 = 4cm$ và $\Delta l_2 = 6cm$.

Đáp án (A)

291D. Khi đưa vật từ vị trí cân bằng về K thì lò xo k_1 có độ dài tự nhiên rồi thả nhẹ thì vật dao động. Lúc vật ở vị trí M (OM = x), ta có :

$$\overrightarrow{\mathcal{T}_{01}} + \overrightarrow{\mathcal{T}_{02}} = \vec{F} \quad \Leftrightarrow \quad -\mathcal{T}_1 + \mathcal{T}_2 = ma$$

Với $\mathcal{T}_1 = k_1(\Delta l_1 + x)$ và $\mathcal{T}_2 = k_2(\Delta l_2 - x)$

Ta có : $-k_1(\Delta l_1 + x) + k_2(\Delta l_2 - x) = ma$

$$-k_1.\Delta l_1 - k_1x + k_2.\Delta l_2 - k_2x = ma$$

$$\Leftrightarrow \quad -(k_1 + k_2)x = ma \quad \Leftrightarrow \quad a = -\left(\frac{k_1 + k_2}{m}\right)x = -\frac{k}{m}x$$

Độ cứng của hệ là : $k = k_1 + k_2 = 100\frac{N}{m}$. *Đáp án (D)*

292B. Lúc t = 0, vật có li độ x = –4 và vận tốc v = 0. Ta có :

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = -4 = A\sin\varphi,\ \sin\varphi = \dfrac{-4}{A} < 0 \\ \rightarrow v = 0 = \omega A\cos\varphi,\ \cos\varphi = 0 \Leftrightarrow \varphi = \pm\dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

Chọn $\varphi = \frac{-\pi}{2}$, $A = \dfrac{-4}{\sin\left(-\dfrac{\pi}{2}\right)} = 4cm$

Ta có : $\omega = \sqrt{\dfrac{k_1 + k_2}{m}} = \sqrt{\dfrac{100}{1}} = 10\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

$x = 4\sin\left(10t - \dfrac{\pi}{2}\right)(cm)$ *Đáp án (B)*

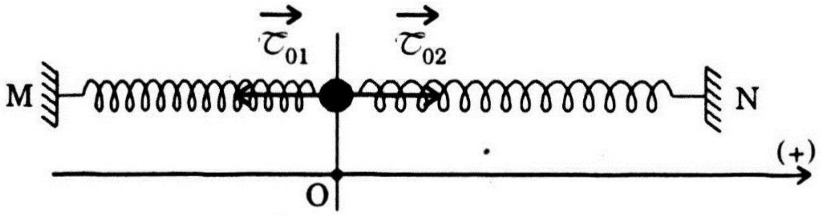
293C. Khi di chuyển vật để lò xo k_1 không biến dạng thì lúc ấy vật có li độ là x = –4cm và cơ hệ nhận được một năng lượng là $\frac{1}{2}kx^2$. Ở đó ta truyền cho vật vận tốc $v = 40\frac{cm}{s}$, thì nhận được thêm năng lượng $\frac{1}{2}mv^2$. Vật dao động.

Gọi A là biên độ dao động, ta có : $\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2$

$$A^2 = \frac{kx^2 + mv^2}{k} = \frac{100.16.10^{-4} + 1.1600.10^{-4}}{100} = \frac{2.1600.10^{-4}}{100}$$

$A = \dfrac{40}{10}\sqrt{2}.10^{-2}m = 4\sqrt{2}cm$ *Đáp án (C)*

294B.


$\overrightarrow{\mathcal{T}_{01}}$
$\overrightarrow{\mathcal{T}_{02}}$
M
N
(+)
O

Khi hệ ở trạng thái cân bằng thì 2 lò xo cùng bị nén

$$\Delta l_1 + \Delta l_2 = \Delta l = 9cm$$

Ta có $\mathcal{T}_{01} = \mathcal{T}_{02} \quad \Leftrightarrow \quad k_1.\ \Delta l_1 = k_2.\ \Delta l_2 \quad \Rightarrow \quad 60\Delta l_1 = 30\Delta l_2$

$$\Leftrightarrow \quad 2\Delta l_1 = \Delta l_2.$$

Vậy $\Delta l_1 = 6cm$ và $\Delta l_2 = 3cm$. *Đáp án (B)*

295C. Hệ lò xo nhận được năng lượng $\frac{1}{2}kx^2$ với x = 3cm

Vật nhận được năng lượng $\frac{1}{2}mv^2$.

Cơ năng của hệ là : $E = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2$ với $k = k_1 + k_2 = 90\frac{N}{m}$.

$$E = \frac{1}{2}.90.9.10^{-4} + \frac{1}{2}.1.81.\pi^2.10^{-4} = 810.10^{-4}J = 0{,}081J.$$

Đáp án (C)

296C. Độ cứng của hệ lò xo là : $k = k_1 + k_2 = 60 + 30 = 90\frac{N}{m}$.

Khi di chuyển vật để k_2 không biến dạng thì vật có li độ x = 3cm, hệ lò xo nhận được thế năng $E_t = \frac{1}{2}kx^2$.

Vật được truyền vận tốc v nên nhận được động năng $E_d = \frac{1}{2}mv^2$. Gọi A là biên độ dao động của hệ, có : $\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2$

$$A^2 = \frac{kx^2 + mv^2}{k} = \frac{90.9.10^{-4} + 1.81.\pi^2.10^{-4}}{90} = 18.10^{-4}$$

$A = 3\sqrt{2}.10^{-2}m = 3\sqrt{2}$ cm. *Đáp án (C)*

297D. Độ cứng của hệ lò xo $k = k_1 + k_2 = 90\frac{N}{m}$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{90} = 3\sqrt{10} = 3\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$$

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 3 = A\sin\varphi,\ \sin\varphi = \frac{3}{A} > 0 \\ \rightarrow v = 9\pi = \omega A\cos\varphi,\ \cos\varphi = \frac{9\pi}{\omega A} = \frac{9\pi}{3\pi A} = \frac{3}{A} \end{cases}$$

Vậy $\varphi = \frac{\pi}{4}$ và $A = \frac{3}{\sin\frac{\pi}{4}} = \frac{3}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 3\sqrt{2}$ cm

$\Leftrightarrow$ $x = 3\sqrt{2}\sin\left(3\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$(cm). *Đáp án (D)*

298B. Gọi k là độ cứng của hệ lò xo, ta có $k = 2k_o$. Con lắc lò xo dao động ở phương thẳng đứng, ta có : $P = k.\Delta l_o$ với Δl_o là độ biến dạng của hệ lò xo khi ở trạng thái cân bằng.

Vậy $mg = k.\Delta l_o \Leftrightarrow \frac{m}{k} = \frac{\Delta l_o}{g} \Leftrightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_o}{g}}$

Ta có $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10} = \frac{\pi}{5}\,(s) \quad \Leftrightarrow \quad \frac{\pi}{5} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_o}{g}}$

$\Rightarrow \quad \Delta l_o = \frac{g}{100} = \frac{10}{100}\,m = 10cm.$ *Đáp án (B)*

299A. Ta có $T = \frac{\pi}{5} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_o}{g}} \quad \Leftrightarrow \quad \Delta l_o = 10cm$

$$t = 0 \longrightarrow \begin{cases} x = -10 = A\sin\varphi,\ \sin\varphi = \dfrac{-10}{A} < 0 \\ v = 0 = \omega A\cos\varphi,\ \cos\varphi = 0 \Rightarrow \varphi = \pm\dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

Có $\varphi = -\frac{\pi}{2}$, $A = \dfrac{-10}{\sin\left(-\frac{\pi}{2}\right)} = 10cm$

$$x = 10\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)(cm).$$ *Đáp án (A)*

300A. Ta tính vận tốc theo công thức : $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2}$

Phải tính biên độ. Khi ta nâng vật để các lò xo không biến dạng thì vật có li độ $x = \Delta l_o$

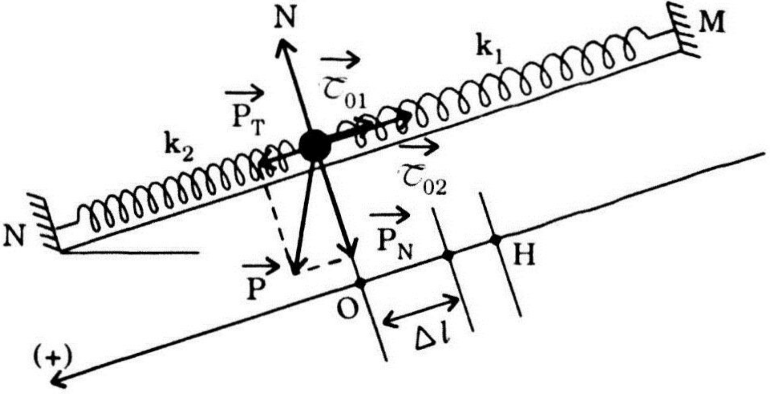
$$T = \begin{cases} \dfrac{2\pi}{\omega} = \dfrac{2\pi}{10} = \dfrac{\pi}{5} \\ 2\pi\sqrt{\dfrac{\Delta l_o}{g}} \end{cases} \rightarrow \frac{\pi}{5} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_o}{g}}$$

$\Leftrightarrow \quad \Delta l_o = \frac{g}{100} = \frac{10}{100}\,m = 10cm$

Vậy ở li độ $x = -2\sqrt{2}cm$, thì vật có vận tốc là

$v = 10\sqrt{100 - 8} = 96\left(\frac{cm}{s}\right)$ *Đáp án (A)*

301B. Khi hệ ở trạng thái cân bằng thì lò xo k_1 giãn đoạn Δl và lò xo k_2 bị nén đoạn Δl vì $MN = l_1 + l_2$. Phân tích lực, có



$\vec{P} + \vec{N} + \vec{\mathcal{T}_{01}} + \vec{\mathcal{T}_{02}} = 0$

$\Leftrightarrow \quad \underbrace{\vec{P_T} + \vec{P_N} + \vec{N}}_{=0} + \vec{\mathcal{T}_{01}} + \vec{\mathcal{T}_{02}} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad P_T = \mathcal{T}_{01} + \mathcal{T}_{02}$

$P_T = P\sin\alpha, \quad \mathcal{T}_{01} = k_1.\Delta l, \quad \mathcal{T}_{02} = k_2.\Delta l$

$\Leftrightarrow \quad P\sin\alpha = \Delta l(k_1 + k_2) \quad \Leftrightarrow \quad \Delta l = \dfrac{P\sin\alpha}{k_1 + k_2} = \dfrac{mg\sin\alpha}{k_1 + k_2}$

$\Delta l = \dfrac{0,4.10.0,5}{50} = \dfrac{2}{50}\,\text{m} = 4\text{cm}.$ *Đáp án (B)*

302C. Độ cứng của hệ lò xo là $k = k_1 + k_2 = 50\dfrac{N}{m}$.

Khi nâng vật để lò xo k_1 bị nén 2cm thì vật có li độ $x = 4 + 2$. Lúc đó hệ lò xo nhận được thế năng $E_t = \dfrac{1}{2}kx^2$. Vật nhận được vận tốc v thì có động năng $E_đ = \dfrac{1}{2}mv^2$. Gọi A là biên độ dao động của hệ, có

$$\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2$$

$$A^2 = \frac{kx^2 + mv^2}{k} = \frac{50.36.10^{-4} + 0,4.900.5.10^{-4}}{50} = \frac{3600.10^{-4}}{50}$$

$A = 6\sqrt{2}.10^{-2}\,\text{m} = 6\sqrt{2}\,\text{cm}.$ *Đáp án (C)*

303B. Khi hệ ở trạng thái cân bằng, lò xo k_1 giãn Δl_1, lò xo k_2 bị nén Δl_2. Ta có : $(l_1 + \Delta l_1) + (l_2 - \Delta l_2) = MN = l_1 + l_2$

$\Leftrightarrow \quad \Delta l_1 - \Delta l_2 = 0 \quad$ hay $\quad \Delta l_1 = \Delta l_2 = \Delta l.$

Theo phương của mặt phẳng nghiêng có $\overrightarrow{P_T} + \overrightarrow{\mathcal{T}_{01}} + \overrightarrow{\mathcal{T}_{02}} = 0$

$\Leftrightarrow \quad P_T = \mathcal{T}_{01} + \mathcal{T}_{02} \quad \Leftrightarrow \quad P\sin\alpha = \mathcal{T}_{01} + \mathcal{T}_{02}$

$\Leftrightarrow \quad mg\sin\alpha = (k_1 + k_2)\Delta l = k.\Delta l$

Vậy độ cứng của hệ là $k = k_1 + k_2 = 50\dfrac{N}{m}$.

$\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}}$ và $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{0,4}{50}} = 0,56\text{s}.$ *Đáp án (B)*

304D. Lúc t = 0, vật ở vị trí H có li độ x = –6 và vận tốc

$$v = 30\sqrt{5}\left(\frac{cm}{s}\right), \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50}{0,4}} = 5\sqrt{5}\left(\frac{rad}{s}\right)$$

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = -6 = A\sin\varphi,\ \sin\varphi = \dfrac{-6}{A} < 0 \\ \rightarrow v = \omega A\cos\varphi = 30\sqrt{5} \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{30\sqrt{5}}{\omega A} = \dfrac{30\sqrt{5}}{5\sqrt{5}A} = \dfrac{6}{A} \end{cases}$$

Vậy $\varphi = -\dfrac{\pi}{4}$ và $A = \dfrac{-6}{\sin\left(-\dfrac{\pi}{4}\right)} = \dfrac{6}{\dfrac{\sqrt{2}}{2}} = 6\sqrt{2}\,\text{cm}.$

$x = 6\sqrt{2}\sin\left(5\sqrt{5}t - \dfrac{\pi}{4}\right)(\text{cm}).$ *Đáp án (D)*

305B. Sau khi đã mắc đầu thứ hai của lò xo k_2 với N, thả nhẹ vật, vật dao động, tổng các độ biến dạng của 2 lò xo là a. Khi vật ở trạng thái cân bằng, nó chịu tác dụng của các lực căng $\overrightarrow{\tau_{01}}$ và $\overrightarrow{\tau_{02}}$. Ta có

$$\overrightarrow{\tau_{01}} + \overrightarrow{\tau_{02}} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \tau_{01} = \tau_{02}$$

$$\Leftrightarrow \quad k_1.\Delta l_1 = k_2.\Delta l_2 \quad \text{hay} \quad 40\Delta l_1 = 60\Delta l_2$$

$$\Leftrightarrow \quad \Delta l_1 = \frac{3}{2}\Delta l_2.$$

$$\Delta l_1 + \Delta l_2 = a = 5 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{3}{2}\Delta l_2 + \Delta l_2 = 5$$

$$\Leftrightarrow \quad \Delta l_2 = 2\text{cm} \quad \text{và} \quad \Delta l_1 = 3\text{cm}.$$

Đáp án (B)

306A. Có thể coi như ta đã kéo vật từ vị trí cân bằng về vị trí để lò xo k_1 không biến dạng; lúc ấy vật có li độ $x = \Delta l_1$. Ta tính được $\Delta l_1 = 3$cm. Độ cứng của hệ lò xo là k. Gọi biên độ dao động là A, ta có :

$$\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}kx^2 \quad \Leftrightarrow \quad A = \Delta l_1 = 3\text{cm}.$$

Đáp án (A)

307B. Khi vật ở vị trí cân bằng, lò xo k_1 giãn Δl_1, lò xo k_2 giãn Δl_2.

Ta có $\Delta l_1 + \Delta l_2 = 5$ và $k_1.\Delta l_1 = k_2.\Delta l_2 \Rightarrow 40\Delta l_1 = 60\Delta l_2$.

Ta có $\Delta l_1 = 3$cm. Có thể xét bài toán như sau : Từ vị trí cân bằng di chuyển vật để k_1 không biến dạng, thả nhẹ, hệ dao động. Ta có :

$$t = 0 \left\{ \begin{array}{l} \rightarrow x = -3 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{-3}{A} < 0 \\ \rightarrow v = 0 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 0, \varphi = \pm\dfrac{\pi}{2} \end{array} \right.$$

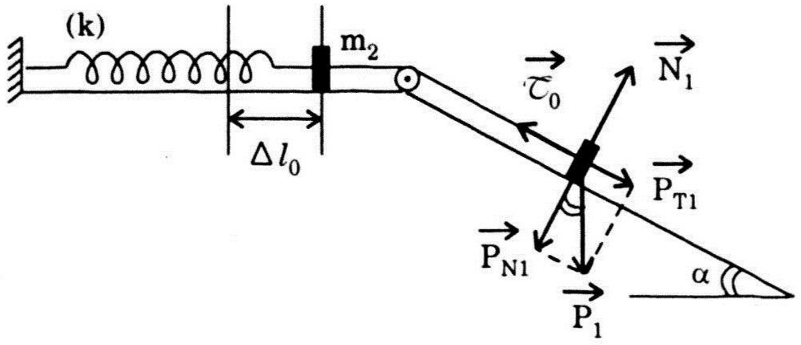
$$\text{Có} \quad \varphi = -\frac{\pi}{2} \quad \text{và} \quad A = \frac{-3}{\sin\left(-\frac{\pi}{2}\right)} = 3\text{cm}.$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}} = \sqrt{\frac{100}{1}} = 10\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

$$\Leftrightarrow \quad x = 3\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$$

Đáp án (B)

308D.



Khi hệ ở trạng thái cân bằng, lò xo giãn Δl_o, ở lò xo xuất hiện lực căng $\overrightarrow{\mathcal{T}_o}$. Lực này truyền theo dây tác dụng (kéo) vào m_1. Đối với m_1, có :

$$\overrightarrow{P_1} + \overrightarrow{N_1} + \overrightarrow{\mathcal{T}_o} = 0$$

$$\overrightarrow{P_{T1}} + \underbrace{\overrightarrow{P_{N1}} + \overrightarrow{N_1}}_{=0} + \overrightarrow{\mathcal{T}_o} \quad \Leftrightarrow \quad \overrightarrow{P_{T1}} + \overrightarrow{\mathcal{T}_o} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad P_{T1} = \mathcal{T}_o$$

$$\Leftrightarrow \quad P_1 \sin\alpha = k.\Delta l_o \quad \Leftrightarrow \quad \Delta l_o = \frac{m_1 g \sin\alpha}{k}$$ *Đáp án (D)*

309C. Ta có : $E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)\omega^2 A^2 = 2.10^{-2}$

$$\Rightarrow \quad \omega^2 A^2 = \frac{2.2.10^{-2}}{0,5} = 8.10^{-2}.$$

Vật dao động điều hòa, các biểu thức của vận tốc và gia tốc lúc t = 0 là

$$v_o = \omega A\cos\varphi = 0,1\sqrt{2} \quad \Rightarrow \quad \cos\varphi = \frac{0,1\sqrt{2}}{\omega A}$$

$$a_o = -\omega^2 A\sin\varphi = -\sqrt{6} \quad \Rightarrow \quad \sin\varphi = \frac{-\sqrt{6}}{\omega^2 A}$$

$$\Leftrightarrow \quad 1 = \frac{0,02}{\omega^2 A^2} + \frac{6}{\omega^4 A^2} \quad \Leftrightarrow \quad 1 = \frac{0,02}{8.10^{-2}} + \frac{6}{8.10^{-2}.\omega^2}$$

$$\Leftrightarrow \quad 8.10^{-2}\omega^2 = 6 + 0,02\omega^2 \quad \Rightarrow \quad 6.10^{-2}\omega^2 = 6$$

$$\Rightarrow \quad \omega^2 = \frac{6}{6.10^{-2}} = 100, \quad \omega = 10\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

- $A^2 = \frac{8.10^{-2}}{100} = 8.10^{-4} \quad \Leftrightarrow \quad A = 2\sqrt{2}.10^{-2}\text{m} = 2\sqrt{2}\text{ cm}$

Đáp án (C)

310D. Ta có $E = 2.10^{-2} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)\,\omega^2 A^2$ (1)

$v_o = \omega A\cos\varphi = 0,1\sqrt{2}$ (2)

$a_o = -\omega^2 A\sin\varphi = -\sqrt{6}$ (3)

Hệ (1), (2), (3) cho $\omega^2 = 100$, $\omega = 10\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$ và $A = 2\sqrt{2}.10^{-2}$ m

$$(2) \Rightarrow \quad \cos\varphi = \frac{0,1\sqrt{2}}{10.2\sqrt{2}.10^{-2}} = \frac{1}{2} \quad \Rightarrow \quad \varphi = \pm\frac{\pi}{3}$$

$$(3) \Rightarrow \quad \sin\varphi = \frac{\sqrt{6}}{100.2\sqrt{2}.10^{-2}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \Rightarrow \quad \varphi = \frac{\pi}{3}$$

Chọn $\varphi = \frac{\pi}{3}$. Ta có : $x = 2\sqrt{2}\sin\left(10t + \frac{\pi}{3}\right)$(cm) *Đáp án (D)*

311B. Ta có $E = 2.10^{-2} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)\omega^2 A^2$ (1)

$$v_o = \omega A\cos\varphi = 0{,}1\sqrt{2} \quad (2)$$

$$a_o = -\omega^2 A\sin\varphi = -\sqrt{6} \quad (3)$$

Hệ (1), (2), (3) cho $\omega^2 = 100, \quad \omega = 10\left(\frac{rad}{s}\right)$

và $A = 2\sqrt{2}.10^{-2}m = 2\sqrt{2}\ cm$

Ở li độ $x = \sqrt{2}$ cm, m_1 có vận tốc : $v = \omega\sqrt{A^2 - x_1^2} = 10\sqrt{8-2} = 10\sqrt{6}\ \frac{cm}{s}$

Đáp án (B)

312B. Khi hệ thống ở trạng thái cân bằng, lò xo giãn ra đoạn Δl_o, ở lò xo xuất hiện lực căng $\mathcal{T}_o = k.\Delta l_o$. Lực căng của dây treo vật là $R_o = P$, lực tác dụng vào ròng rọc là $2R_o = 2P$.

- Đối với vật m có hệ thức $\vec{P} + \overrightarrow{R_o} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad P = R_o$
- Với ròng rọc có $\overrightarrow{\mathcal{T}_o} + 2\overrightarrow{R_o} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_o = 2R_o = 2P.$

$$\Leftrightarrow \quad k.\Delta l_o = 2mg \quad \Leftrightarrow \quad \Delta l_o = \frac{2mg}{k} = \frac{2.1{,}2.10}{200} = \frac{24}{200}m = 12cm.$$

Độ di chuyển của vật $a = 12.2 = 24cm$ *Đáp án (B)*

313C. Kéo vật hướng xuống từ O đến B, buông nhẹ thì hệ dao động.

Khi vật ở M (OM = x) thì lò xo giãn thêm đoạn $\frac{x}{2}$, vật có vận tốc là v.

Gọi cơ năng $E_d = \frac{1}{2}mv^2$. Ta có : $E = E_t + E_d = \frac{1}{2}k\left(\frac{x}{2}\right)^2 + \frac{1}{2}mv^2$ (1)

Đạo hàm (1), có $0 = mvv' + \frac{1}{4}kxx' \longrightarrow \begin{cases} \rightarrow v' = x'' \\ \rightarrow v = x' \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \quad 0 = mx'' + \frac{k}{4}x \quad (2)$$

$$\Leftrightarrow \quad x'' = -\frac{k}{4m}x = -\omega^2 x \quad \text{với} \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{4m}} \quad \text{và} \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{4m}{k}}$$

Vậy vật dao động điều hòa với chu kì là

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{4m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{4{,}8}{200}} = 2\pi\sqrt{0{,}024} = 0{,}4\sqrt{6}\ s$$ *Đáp án (C)*

314C. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng của vật. Chọn gốc thời gian (lúc t = 0) là lúc vật bắt đầu dao động, có

$$t = 0 \longrightarrow \begin{cases} \rightarrow x = 6 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \frac{6}{A} > 0 \\ \rightarrow v = 0 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 0, \varphi = \pm\frac{\pi}{2} \end{cases}$$

Chọn $\varphi = \frac{\pi}{2}$, thì $A = \dfrac{6}{\sin\frac{\pi}{2}} = 6\text{cm}$.

Ta tính ω : Khi vật có li độ x, thì nó có vận tốc và động năng $\frac{1}{2}mv^2$.

Lò xo giãn thêm đoạn $\frac{x}{2}$ nên có thế năng

$$\frac{1}{2}k\left(\frac{x}{2}\right)^2 = \frac{1}{8}kx^2 \quad \Leftrightarrow \quad E = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{8}kx^2 \qquad (1)$$

Đạo hàm (1), có $0 = mvv' + \frac{1}{4}kxx'$ với $v' = x''$ và $v = x'$

$$\Leftrightarrow \quad 0 = mx'' + \frac{k}{4}x \quad \text{hay} \quad x'' = -\frac{k}{4m}x \qquad (2)$$

Đặt $\frac{k}{4m} = \omega^2 \quad \Leftrightarrow \quad x'' = -\omega^2 x$ (3)

Tần số góc $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{4m}} = \sqrt{\dfrac{200}{4{,}8}} = \sqrt{\dfrac{100}{2{,}4}} = \sqrt{\dfrac{100}{4.0{,}6}} = \dfrac{10}{2}\sqrt{\dfrac{10}{6}}\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

$$x = 6\sin\left(5\sqrt{\frac{10}{6}}t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$$

Đáp án (C)

315A. Khi hệ thống ở trạng thái cân bằng, gọi lực căng của dây treo là $\overrightarrow{R_o}$, lực căng của lò xo là $\overrightarrow{\mathcal{T}_o}$, có $R_o = \mathcal{T}_o = k.\Delta l_o$ (1)

Phân tích lực ở vật m, có $\overrightarrow{R_o} + \vec{P} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad R_o = P$ (2)

Hệ (1), (2) cho $k.\Delta l_o = P = mg$

$$\Leftrightarrow \quad \Delta l_o = \frac{mg}{k} = \frac{0{,}6.10}{100} = \frac{6}{100}\text{m} = 6\text{cm}.$$

Vì dây treo không co giãn nên độ di chuyển của vật a = 6cm.

Đáp án (A)

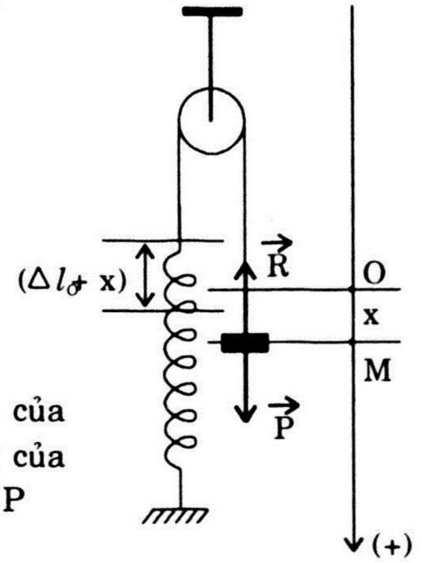
316C. Khi vật dao động ngang vị trí M (OM = x), thì lực căng của dây treo là $\vec{R}$, lò xo giãn đoạn $(\Delta l_o + x)$, lực căng ở lò xo là $\mathcal{T} = k(\Delta l_o + x) = R$.

Với vật, có $\vec{P} + \vec{R} = \vec{F}$

$$\Leftrightarrow \quad P - R = ma$$

$$\Leftrightarrow \quad P - k(\Delta l_o + x) = ma \qquad (1)$$

Khi vật ở vị trí cân bằng thì lực căng của dây treo là R_o, lò xo giãn Δl_o. Lực căng của lò xo là $\mathcal{T}_o = k.\Delta l_o = R_o$ và $R_o = P$



$$\Leftrightarrow \quad P = k.\Delta l_o \qquad (2)$$

Từ (1), (2) có $a = -\dfrac{k}{m}x = -\omega^2 x$. Vật dao động với

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \text{và} \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,6}{100}} = \frac{\sqrt{6}}{5}\text{ s.}$$

Đáp án (C)

317C. Ta có : $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = \sqrt{\dfrac{100}{0,6}} = 10\sqrt{\dfrac{5}{3}}\left(\dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

$$t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = -6 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{-6}{A} \\[2ex] \rightarrow v = 60\sqrt{\dfrac{5}{3}} = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{60\sqrt{\dfrac{5}{3}}}{\omega A} = \dfrac{60\sqrt{\dfrac{5}{3}}}{10\sqrt{\dfrac{5}{3}}A} = \dfrac{6}{A} \end{cases}$$

Vậy $\varphi = -\dfrac{\pi}{4}$ và $A = \dfrac{-6}{\sin\left(-\dfrac{\pi}{4}\right)} = 6\sqrt{2}$ cm

Vậy phương trình dao động của vật là : $x = 6\sqrt{2}\sin\left(10\sqrt{\dfrac{5}{3}}t - \dfrac{\pi}{4}\right)$ (cm).

Đáp án (C)

318A. Có $m_1 > m_2$ nên lò xo bị nén đoạn Δl_o rồi hệ thống ở trạng thái cân bằng. Gọi lực căng của dây treo là R_o, lực căng ở lò xo là $\mathcal{T}_o = k.\Delta l_o$

- Với m_2 có $\overrightarrow{P_2} + \overrightarrow{R_o} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad R_o = P_2$
- Với m_1 có $\overrightarrow{P_2} + \overrightarrow{R_o} + \overrightarrow{\mathcal{T}_o} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad P_1 = R_o + \mathcal{T}_o$

$$\Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_o = P_1 - R_o = P_1 - P_2 \quad \Leftrightarrow \quad k.\Delta l_o = (m_1 - m_2)g$$

$$\Leftrightarrow \quad \Delta l_o = \frac{(m_1 - m_2)g}{k} = \frac{(1,5 - 0,5)10}{100} = \frac{1}{10}\text{ m} = 10\text{cm.}$$

Đáp án (A)

319D. Kéo m_1 hướng xuống từ O_1 đến B ($O_1B = x_o = 25$cm), thả nhẹ, khi m_1 ở M ($O_1M = x$), gọi lực căng của dây treo là $\vec{R}$, lực căng của lò xo là $\vec{\mathcal{T}}$.

- Với m_2 có $\overrightarrow{P_2} + \vec{R} = \overrightarrow{F_2} \quad \Leftrightarrow \quad -P_2 + R = m_2a \qquad (1)$
- Với m_1 có $\overrightarrow{P_1} + \vec{R} + \vec{\mathcal{T}} = \overrightarrow{F_1} \quad \Leftrightarrow \quad P_1 - R - \mathcal{T} = m_1a \qquad (2)$

$$\Leftrightarrow \quad P_1 - P_2 - \mathcal{T} = (m_1 + m_2)a \quad \text{với} \quad \mathcal{T} = k(\Delta l_o + x)$$

$$\Leftrightarrow \quad P_1 - P_2 - k.\Delta l_o - kx = (m_1 + m_2)a$$

Khi hệ ở trạng thái cân bằng, có $P_1 - P_2 = k.\Delta l_o$

$$\Leftrightarrow \quad -kx = (m_1 + m_2)a$$

$$\Leftrightarrow \quad a = -\frac{k}{(m_1 + m_2)}x \;\begin{cases} \rightarrow a = x'' \\ \rightarrow \text{Đặt } \dfrac{k}{m_1 + m_2} = \omega^2 \end{cases} \Leftrightarrow \quad \text{có } x'' = -\omega^2 x$$

Vậy tần số góc là $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m_1 + m_2}} = \sqrt{\dfrac{100}{2}} = 5\sqrt{2}\left(\dfrac{rad}{s}\right)$ *Đáp án (D)*

320B. $t = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 25 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{25}{A} > 0 \\ \rightarrow v = 0 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \pm\dfrac{\pi}{2} \end{cases}$

Chọn $\varphi = \dfrac{\pi}{2}$ có $A = \dfrac{25}{\sin\dfrac{\pi}{2}} = 25cm$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = \sqrt{\frac{100}{2}} = 5\sqrt{2}\left(\frac{rad}{s}\right)$$

Vậy $x = 25\sin\left(5\sqrt{2}t + \dfrac{\pi}{2}\right)(cm)$ *Đáp án (B)*

321B. Khi cơ hệ ở trạng thái cân bằng thì :

- Lò xo k_1 giãn đoạn a_1, ở k_1 xuất hiện lực căng $\mathcal{T}_{01} = k_1a_1$
- Lò xo k_2 giãn đoạn a_2, ở k_2 xuất hiện lực căng $\mathcal{T}_{02} = k_2a_2$
- Gọi lực căng của dây treo là R_o, ta có : $R_o = \mathcal{T}_{02} = k_2a_2$

  $R_o = P \quad \Leftrightarrow \quad P = k_2a_2 \quad \Rightarrow \quad a_2 = \dfrac{P}{k_2} = \dfrac{mg}{k_2} = \dfrac{0{,}1.10}{5} = \dfrac{1}{5}m = 20cm.$

- Lực kéo ròng rọc là $2\overrightarrow{R_o}$ (hướng xuống). Ta có :

$$2\overrightarrow{R_o} + \overrightarrow{\mathcal{T}_{01}} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_{01} = 2R_o = 2P$$

$$k_1a_1 = 2mg$$

$$a_1 = \frac{2.0{,}1.10}{20} = \frac{1}{10}m = 10cm.$$ *Đáp án (B)*

322B. Kéo vật từ O đến B rồi thả nhẹ, vật dao động, lúc vật đến M (OM = x), thì :

- Lò xo k_1 giãn thêm đoạn x_1 làm vật di chuyển đoạn $2x_1$.
- Lò xo k_2 giãn thêm đoạn x_2 làm vật di chuyển đoạn x_2.

  Ta có : $x = 2x_1 + x_2$ (1)

* Khi vật ở M : gọi lực căng của dây treo vật là $\vec{R}$, gọi lực căng ở các lò xo là $\overrightarrow{\mathcal{T}_1}$ và $\overrightarrow{\mathcal{T}_2}$. Ta có : $\mathcal{T}_1 = 2R = k_1(a_1 + x_1)$

$$\mathcal{T}_2 = R = k_2(a_2 + x_2)$$

$$\Leftrightarrow \quad 2\mathcal{T}_2 = \mathcal{T}_1 \quad \Rightarrow \quad 2k_2(a_2 + x_2) = k_1(a_1 + x_1)$$

$$\Leftrightarrow \quad 2k_2a_2 + 2k_2x_2 = k_1a_1 + k_1x_1 \qquad (2)$$

Phân tích lực đối với vật, có : $\vec{P} + \vec{R} = \vec{F} \Leftrightarrow P - R = ma$

$$\Leftrightarrow \quad P - k_2a_2 - k_2x_2 = ma \qquad (3)$$

(Khi hệ ở trạng thái cân bằng, ta có $P = k_2a_2$ và $2k_2a_2 = k_1a_1$).

Vậy : (3) $\Leftrightarrow \quad a = -\dfrac{k_2}{m}x_2 \qquad (4)$

$$(2) \Leftrightarrow \quad x_1 = \frac{2k_2x_2}{k_1}$$

$$(1) \Leftrightarrow \quad x = x_2 + \frac{4k_2}{k_1}x_2 = x_2\left(1 + \frac{4k_2}{k_1}\right) = x_2\left(\frac{k_1 + 4k_2}{k_1}\right)$$

$$\Leftrightarrow \quad x_2 = \frac{k_1x}{k_1 + 4k_2}$$

$$(4) \Rightarrow \quad a = -\frac{k_2}{m}.\frac{k_1}{k_1 + 4k_2}.x$$

Đặt $\omega^2 = \dfrac{k_1k_2}{m(k_1 + 4k_2)}$, có $x'' = -\omega^2x$. Vậy vật dao động điều hòa

với tần số góc là : $\omega = \sqrt{\dfrac{k_1k_2}{m(k_1 + 4k_2)}}$ *Đáp án (B)*

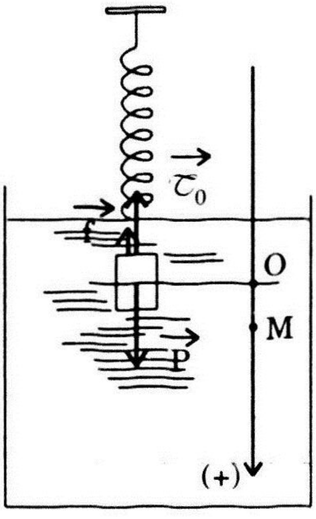
323B. Lúc t = 0 $\begin{cases} x = 10 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{10}{A} > 0 \\ v = 0 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 0,\ \varphi = \pm\dfrac{\pi}{2} \end{cases}$

Chọn $\varphi = \dfrac{\pi}{2}$ có A = 10cm.

$$T = \frac{2\pi}{5} \quad \Rightarrow \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{5}} = 5\left(\frac{rad}{s}\right)$$

Ta có phương trình : $x = 10\sin\left(5t + \dfrac{\pi}{2}\right)$(cm) *Đáp án (B)*

324B. Khi hệ thống ở trạng thái cân bằng, các lực tác dụng vào vật gồm : trọng lực $\vec{P}$, lực căng của lò xo $\vec{\mathcal{T}_0}$ và lực đẩy Ác-si-mét của chất lỏng $\vec{f}$.



Ta có : $\vec{P} + \vec{\mathcal{T}_0} + \vec{f} = 0$

$\Leftrightarrow \quad P - \mathcal{T}_0 - f = 0$

$\Leftrightarrow \quad P - k.\Delta l_o - f = 0$

$\Rightarrow \quad mg - k.\Delta l_o - VD_og = 0$

$\Leftrightarrow \quad VDg - k.\Delta l_o - VD_og = 0$

$\Leftrightarrow \quad Vg(D - D_o) = k.\Delta l_o$

$$\Delta l_0 = \frac{Vg(D - D_0)}{k} = \frac{Shg(D - D_0)}{k}$$ *Đáp án (B)*

325C. Kéo vật hướng xuống đoạn a, buông nhẹ thì vật dao động. Khi vật ở vị trí M có li độ OM = x, ta có : $\vec{P} + \vec{f} + \vec{\mathcal{T}} = \vec{F}$

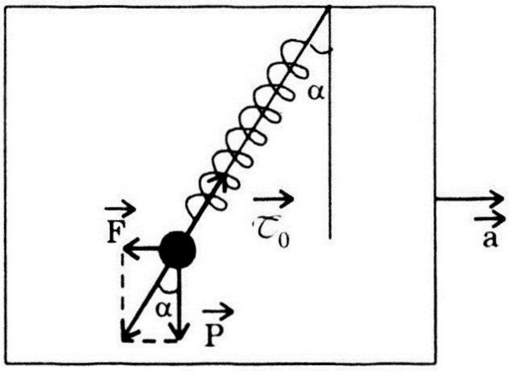
$$\Leftrightarrow \quad P - \vec{F} - \mathcal{T} = ma \qquad \text{với} \quad \mathcal{T} = k\,(\Delta l_0 + x)$$

$$\Leftrightarrow \quad P - f - k.\Delta l_0 - kx = ma$$

$$\Leftrightarrow \quad a = -\frac{k}{m}x \quad \Leftrightarrow \quad x'' = -\omega^2 x \quad \text{với} \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}\,.$$

Vậy vật dao động điều hòa với tần số góc $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}}$. *Đáp án (C)*

326C. Toa xe chuyển động nhanh dần đều với gia tốc là $\vec{a}$.



Khi con lắc lò xo ở trạng thái cân bằng thì trục của lò xo hợp với phương thẳng đứng góc α. Các lực tác dụng vào vật gồm trọng lực $\vec{P}$, lực căng của lò xo $\vec{\mathcal{T}_0}$ và lực quán tính $\vec{F}$. Ta có : $\underbrace{\vec{P} + \vec{F}} + \vec{\mathcal{T}_0} = 0$

$$\vec{P^*} + \vec{\mathcal{T}_0} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad P^* = \mathcal{T}_0 \qquad (1)$$

Gọi P* là trọng lượng hiệu dụng $P^* = mg^*$

$\mathcal{T}_0 = k.\Delta l_0$ với Δl_0 là độ giãn của lò xo khi hệ ở trạng thái cân bằng.

$$P = P^*\cos\alpha \quad \Leftrightarrow \quad P^* = \frac{P}{\cos\alpha} \qquad (2)$$

Hệ (1), (2) cho : $k.\Delta l_0 = \dfrac{P}{\cos\alpha} \quad \Leftrightarrow \quad \Delta l_0 = \dfrac{P}{k\cos\alpha} = \dfrac{mg}{k\cos\alpha}$

$$\Delta l_0 = \frac{0{,}12.10}{40.\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2{,}4}{40\sqrt{3}}m = \frac{240cm}{40\sqrt{3}} = \frac{6}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}\text{ cm.}$$ *Đáp án (C)*

327C. Khi con lắc lò xo ở trạng thái cân bằng, nó chịu tác dụng của lực quán tính $\vec{F}$, lực căng của lò xo $\vec{\mathcal{T}_0}$ ($\mathcal{T}_0 = k.\Delta l_0$), trọng lực $\vec{P}$. Ta có :

$$\vec{P} + \vec{F} + \vec{\mathcal{T}_0} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \vec{P^*} + \vec{\mathcal{T}_0} = 0$$

Ở hình vẽ, có $\text{tg}\alpha = \dfrac{F}{P} \quad \Rightarrow \quad F = P\text{tg}\alpha \quad \Leftrightarrow \quad ma = mg\text{tg}\alpha$

$$\Leftrightarrow \quad a = g\text{tg}\alpha = 10\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{10\sqrt{3}}{3}\left(\frac{m}{s^2}\right)$$ *Đáp án (C)*

328D. Ở trạng thái cân bằng, con lắc chịu tác dụng của lực quán tính $\vec{F}$, lực căng của lò xo $\overrightarrow{\mathcal{T}_0}$ ($\mathcal{T}_0 = k.\Delta l_0$) và trọng lực $\vec{P}$. Lò xo giãn ra đoạn Δl_0.

Ta có : $\underbrace{\vec{P} + \vec{F}} + \overrightarrow{\mathcal{T}_0} = 0$

$$\vec{P}^* + \overrightarrow{\mathcal{T}_0} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad P^* = \mathcal{T}_0 \qquad (1)$$

(P* gọi là trọng lượng hiệu dụng)

$P^* = mg^*$ (g* gọi là gia tốc hiệu dụng)

$$P = P^*\cos\alpha \quad \Leftrightarrow \quad P^* = \frac{P}{\cos\alpha} \qquad (2)$$

Hệ (1), (2) cho $k.\Delta l_0 = \dfrac{mg}{\cos\alpha} \Leftrightarrow \Delta l_0 = \dfrac{mg}{k\cos\alpha} = \dfrac{0{,}12.10.2}{40.\sqrt{3}}$ m

$$\Delta l_0 = 2\sqrt{3}\text{ cm} \quad \text{và} \quad g^* = \frac{g}{\cos\alpha} = \frac{10.2}{\sqrt{3}}$$

Chu kì dao động của con lắc trong toa xe là :

$$T^* = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g^*}} = 2\sqrt{10}\sqrt{\frac{2\sqrt{3}.10^{-2}.\sqrt{3}}{10.2}} = 2\sqrt{3.10^{-2}} = 0{,}2\sqrt{3}\text{ s.}$$

Đáp án (D)

Ghi chú về câu 328. Ta có :

$$T^* = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g^*}} \quad \text{với} \quad \Delta l_0 = \frac{mg}{k\cos\alpha} \quad \text{và} \quad g^* = \frac{g}{\cos\alpha}$$

Vậy $T^* = 2\pi\sqrt{\dfrac{mg}{k\cos\alpha}.\dfrac{\cos\alpha}{g}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}} = T$.

329A. Khi con lắc cân bằng trong toa xe, trục lò xo nghiêng góc $\alpha = 30^\circ$, lò xo giãn đoạn Δl_0. Ta có : $\underbrace{\vec{P} + \vec{F}} + \overrightarrow{\mathcal{T}_0} = 0$

$$\vec{P}^* + \overrightarrow{\mathcal{T}_0} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_0 = P^*$$

$$\Leftrightarrow \quad k.\Delta l_0 = mg^* \qquad (1)$$

$$P = P^*\cos\alpha \quad \Leftrightarrow \quad mg = mg^*\cos\alpha \quad \Leftrightarrow \quad g^* = \frac{g}{\cos\alpha} \qquad (2)$$

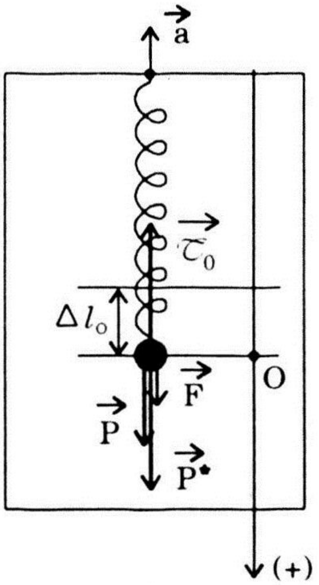
Chu kì dao động của con lắc trong toa xe ấy là :

$$T^* = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g^*}} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad \Leftrightarrow \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m}}.$$

$$\text{Khi } t = 0 \begin{cases} \to x = 4 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \dfrac{4}{A} > 0 \\ \to v = 0 = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 0,\ \varphi = \pm\dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

Chọn $\varphi = \frac{\pi}{2}$, có $A = 4cm$ và $\omega = \sqrt{\frac{40}{0,12}}$

$$x = 4\sin\left(10\sqrt{\frac{10}{3}}t + \frac{\pi}{2}\right)(cm).$$ *Đáp án (A)*



330B. Khi vật ở trạng thái cân bằng, lò xo giãn đoạn Δl_0. Các lực tác dụng vào vật thỏa mãn hệ thức :

$$\underbrace{\vec{P} + \vec{F}} + \vec{\mathcal{T}_0} = 0$$

$$\vec{P^*} + \vec{\mathcal{T}_0} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \begin{cases} P^* = \mathcal{T}_0 \\ P^* = P + F \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \quad P + F = \mathcal{T}_0 \quad \Leftrightarrow \quad mg + ma = k.\Delta l_0$$

$$\Delta l_0 = \frac{m(g + a)}{k} = \frac{0,2.14}{50} = \frac{2,8}{50} m$$

$$\Delta l_0 = \frac{280}{50} = 5,6cm.$$ *Đáp án (B)*

331B. Khi thang máy chuyển động có gia tốc thì ngoài trọng lực $\vec{P}$, con lắc còn chịu thêm tác dụng của lực quán tính $\vec{F}$ mà tổng hợp của $\vec{P}$ và $\vec{F}$ là $\vec{P^*}$. Ta có : $\vec{P^*} = \vec{P} + \vec{F} \quad \Leftrightarrow \quad P^* = P + F$

Vậy : $mg^* = mg + ma \quad \Leftrightarrow \quad g^* = (g + a)$ (1)

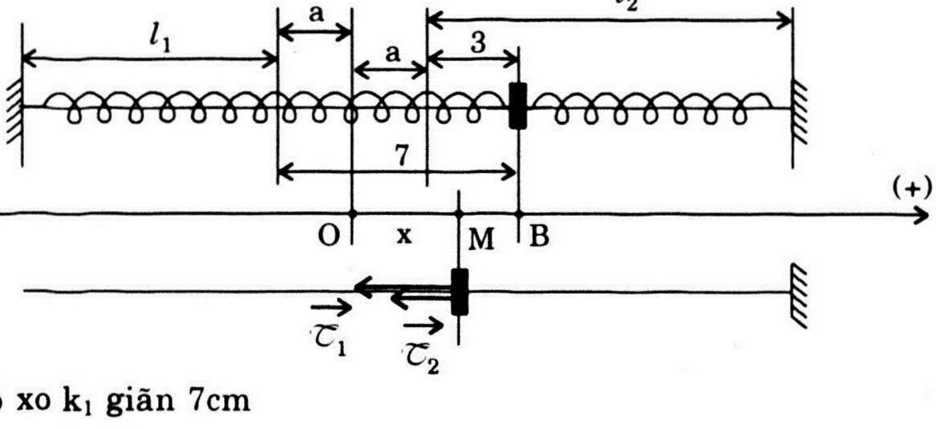
Độ giãn của lò xo khi con lắc ở trạng thái cân bằng là Δl_0. Ta có :

$$P^* = \mathcal{T}_0 = k.\Delta l_0 \quad \Leftrightarrow \quad mg^* = k.\Delta l_0 \quad \Rightarrow \quad \Delta l_0 = \frac{mg^*}{k}$$

Chu kì dao động của con lắc lò xo ở phương thẳng đứng (trong thang máy) là $T^* = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g^*}} = 2\pi\sqrt{\frac{mg^*}{kg^*}} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\sqrt{10}\sqrt{\frac{0,2}{50}} = \frac{2}{5}$ s.

Đáp án (B)

332C.



lò xo k_1 giãn 7cm

lò xo k_2 bị nén 3cm

⇔ tổng độ biến dạng của 2 lò xo là 4cm = $a_1 + a_2$

Khi hệ ở trạng thái cân bằng, nó chịu tác dụng của các lực căng $\overrightarrow{\mathcal{T}_{01}}, \overrightarrow{\mathcal{T}_{02}}$. Ta có : $\overrightarrow{\mathcal{T}_{01}} + \overrightarrow{\mathcal{T}_{02}} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_{01} = \mathcal{T}_{02} \quad \Leftrightarrow \quad k_1a_1 = k_2a_2$

$$\Leftrightarrow \quad a_1 = a_2 = \frac{4}{2} = 2cm = a.$$

Vậy khi hệ ở trạng thái cân bằng thì mỗi lò xo đã bị giãn ra 2cm.

Đáp án (C)

333C. Từ B ta thả nhẹ, vật dao động, lúc vật đến M (OM = x), lò xo k_1 giãn ra đoạn (a + x), còn lò xo k_2 bị nén đoạn (x – a). Vật chịu tác dụng của các lực căng $\overrightarrow{\mathcal{T}_1}$ và $\overrightarrow{\mathcal{T}_2}$. Ta có : $\overrightarrow{\mathcal{T}_1} + \overrightarrow{\mathcal{T}_2} = \vec{F} \quad \Leftrightarrow \quad -\mathcal{T}_1 - \mathcal{T}_2 = ma$

$$\Leftrightarrow \quad -k_1(a + x) - k_2(x - a) = ma$$

$$\Leftrightarrow \quad -k_1a - k_1x - k_2x + k_2a = ma$$

$$\Leftrightarrow \quad -(k_1 + k_2)x = ma \quad \Leftrightarrow \quad a = x'' = -\frac{k_1 + k_2}{m}x$$

Độ cứng của hệ lò xo là $k = k_1 + k_2 = 100\left(\frac{N}{m}\right)$ *Đáp án (C)*

334D. Tổng các độ biến dạng của 2 lò xo là 7 – 3 = 4cm. Ở vị trí cân bằng lò xo k_1 giãn a_1, lò xo k_2 giãn a_2, ta có : $a_1 + a_2 = 4cm$

$$k_1a_1 = k_2a_2 \quad \Leftrightarrow \quad a_1 = a_2 = \frac{4}{2} = 2cm.$$

Khi kéo vật đến B, vật có li độ là 5cm, hệ nhận được năng lượng $\frac{1}{2}kx^2$.

Gọi A là biên độ dao động, có : $\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}kx^2 \quad \Leftrightarrow \quad A = x = 5cm.$

Đáp án (D)

335C.

$$l_1 = l_o + \Delta l_1 \ ; \qquad l_2 = l_o + \Delta l_2$$

$$l_1 - l_2 = \Delta l_1 - \Delta l_2 = 30 - 22{,}4 = 7{,}6cm$$

$$\Delta l_1 = \frac{m_1g}{k}, \ \Delta l_2 = \frac{m_2g}{k} \quad \Leftrightarrow \quad \Delta l_1 - \Delta l_2 = \frac{(m_1 - m_2)g}{k}$$

$$k = \frac{(m_1 - m_2)g}{\Delta l_1 - \Delta l_2} = \frac{(0{,}25 - 0{,}06)}{7{,}6.10^{-2}} = 25\frac{N}{m}.$$

Đáp án (C)

336A.

$$\left.\begin{array}{l} \Delta l_1 = \dfrac{m_1g}{k_1} \\ \Delta l_2 = \dfrac{m_2g}{k_2} \end{array}\right] \rightarrow \Delta l_1 - \Delta l_2 = \frac{(m_1 - m_2)g}{k}$$

$$k = \frac{(m_1 - m_2)g}{\Delta l_1 - \Delta l_2} = \frac{(m_1 - m_2)g}{l_1 - l_2} = 25\frac{N}{m}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} = 6{,}28\sqrt{\frac{0{,}31}{25}} = 0{,}7s.$$

Đáp án (A)

Chương IV

CON LẮC ĐƠN

337C. Ta có : $T_1 = 2\pi\sqrt{\dfrac{l_1}{g}} \Rightarrow T_1^2 = \dfrac{4\pi^2}{g}l_1$

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}} \Rightarrow T_2^2 = \frac{4\pi^2}{g}l_2$$

$$T_3 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1 + l_2}{g}} \Rightarrow T_3^2 = \frac{4\pi^2}{g}(l_1 + l_2)$$

$$T_4 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1 - l_2}{g}} \Rightarrow T_4^2 = \frac{4\pi^2}{g}(l_2 - l_1)$$

Vậy $T_3^2 = T_1^2 + T_2^2 \Leftrightarrow T_3 = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5s.$

$T_4^2 = T_2^2 - T_1^2 \Leftrightarrow T_4 = \sqrt{4^2 - 3^2} = 2{,}64s.$ *Đáp án (C)*

338C. Gọi chu kì dao động của các con lắc là T_1 và T_2, độ dài của chúng là l_1 và l_2.

$$30T_1 = 36T_2 \Leftrightarrow 5T_1 = 6T_2 \Rightarrow T_1 = \frac{6}{5}T_2$$

$$\Leftrightarrow 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} = 1{,}2.2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}} \Leftrightarrow \frac{l_1}{g} = 1{,}44\frac{l_2}{g} \Rightarrow l_1 = 1{,}44l_2$$

$$l_1 - l_2 = 22 \Leftrightarrow 1{,}44l_2 - l_2 = 22$$

$l_2 = \dfrac{22}{0{,}44} = 50cm$ và $l_1 = 72cm.$ *Đáp án (C)*

339B. $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}} = \dfrac{120}{120} = 1s \Leftrightarrow l = \dfrac{g}{4\pi^2}$

$$T' = \begin{cases} \rightarrow \dfrac{120}{60} = 2s \\ \rightarrow 2\pi\sqrt{\dfrac{l + 74{,}7}{g}} \end{cases} \Leftrightarrow l + 74{,}7 = \frac{g}{\pi^2}$$

$$\Leftrightarrow l + 74{,}7 = 4l \Rightarrow l = 24{,}9cm$$

$T'' = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{4g}} = \dfrac{2\pi}{2}\sqrt{\dfrac{l}{g}} = \dfrac{1}{2}s.$ *Đáp án (B)*

340C. Gọi chu kì dao động của quả lắc đồng hồ ở mặt đất và ở mặt trăng là $T_Đ$ và T_T, ta có : $T_Đ = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g_Đ}}$ và $T_T = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g_T}}$

$$\Rightarrow \frac{T_T}{T_Đ} = \sqrt{\frac{g_Đ}{g_T}} = \sqrt{6}$$

Thời gian để kim phút quay một vòng ở mặt đất là 1 giờ, thì thời gian để kim phút quay một vòng ở mặt trăng là :

$1.\sqrt{6} = 2h\frac{45}{100}$ hay 2h 27 phút. *Đáp án (C)*

341C. Trọng lực và lực hấp dẫn của trái đất đối với con lắc là :

$$\left.\begin{array}{l} P = mg \\ F = G\dfrac{mM}{R^2} \end{array}\right] \rightarrow \qquad g = \frac{GM}{R^2}$$

Trọng lực và lực hấp dẫn của mặt trăng đối với con lắc là :

$$\left.\begin{array}{l} P' = mg' \\ F' = G\dfrac{mM'}{R'^2} \end{array}\right] \rightarrow \qquad g' = \frac{GM'}{R'^2}$$

Chu kì dao động của con lắc ở trái đất và ở mặt trăng là :

$$\left.\begin{array}{l} T = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}} \\ T' = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g'}} \end{array}\right] \rightarrow \qquad \frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{g'}{g}}$$

$$\frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{GM'}{R'^2} \times \frac{R^2}{GM}} = \frac{R}{R'}\sqrt{\frac{M'}{M}} = 3{,}7.\sqrt{\frac{1}{81}} = \frac{3{,}7}{9}$$

$$\Leftrightarrow \quad T' = T.\frac{9}{3{,}7} = 2{,}43.T$$ *Đáp án (C)*

342A. Mỗi giây đồng hồ chạy nhanh là $\frac{90}{86400} \approx 0{,}001s$. Muốn đồng hồ đúng phải tăng chu kì. Muốn chu kì tăng, ta phải tăng chiều dài con lắc một lượng là Δl sao cho mỗi giây đồng hồ chậm một lượng là $\frac{90}{86400} = 10^{-3}s$

Gọi T là chu kì của đồng hồ hiện trạng, gọi T' là chu kì của đồng hồ mà độ tăng Δl. Ta có :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \qquad \text{và} \qquad T' = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l + l}{g}}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{l + \Delta l}{l}} = \sqrt{1 + \frac{\Delta l}{l}} = \left(1 + \frac{\Delta l}{l}\right)^{\frac{1}{2}} \approx 1 + \frac{\Delta l}{2l}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{T'}{T} - 1 = \frac{\Delta l}{2l} \quad \Rightarrow \quad \frac{T' - T}{T} = \frac{\Delta l}{2l} \quad \Leftrightarrow \quad 10^{-3} = \frac{\Delta l}{2l}$$

$$\frac{\Delta l}{l} = 2.10^{-3} = 0{,}002 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{\Delta l}{l}\% = 0{,}2\%.$$

Phải tăng 0,2% độ dài con lắc. *Đáp án (A)*

343B. Đồng hồ chậm mỗi giây là $\frac{130}{86400} \approx 1{,}5.10^{-3}s$

Chu kì hiện tại của đồng hồ lớn hơn chu kì đúng. Muốn đồng hồ đúng, phải giảm chu kì bằng cách giảm độ dài hiện tại đoạn Δl.

Gọi T là chu kì hiện tại, có $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.

Gọi T' là chu kì của đồng hồ mà độ dài đã giảm Δl, có $T' = 2\pi\sqrt{\frac{l - \Delta l}{g}}$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{l}{l - \Delta l}} = \sqrt{\frac{1}{1 - \frac{\Delta l}{l}}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \Delta l}} = \frac{1}{\left(1 - \frac{\Delta l}{l}\right)^{\frac{1}{2}}}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{T}{T'} = \left(1 - \frac{\Delta l}{l}\right)^{-\frac{1}{2}} \approx 1 + \frac{\Delta l}{2l} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{T}{T'} - 1 = \frac{\Delta l}{2l} \quad \Rightarrow \quad \frac{T - T'}{T} = \frac{\Delta l}{2l}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{\Delta l}{l} = 2\frac{T - T'}{T} = 2.1{,}5.10^{-3}s = 3.10^{-3}\,s = 0{,}003s \quad \Leftrightarrow \quad \frac{\Delta l}{l}\% = 0{,}3\%$$

Phải giảm 0,3% độ dài hiện tại. *Đáp án (B)*

344C. Ở mặt đất thì trọng lực và lực hấp dẫn đối với con lắc là :

$$P = mg \quad \text{và} \quad F = G\frac{mM}{R^2} \quad \Leftrightarrow \quad g = \frac{GM}{R^2}$$

Ở độ cao h, thì $P_c = mg_c$ và $F_c = G\frac{mM}{(R + h)^2} \Leftrightarrow g_c = \frac{GM}{(R + h)^2}$

Chu kì của con lắc tương ứng là $T_o = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ và $T_c = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_c}}$

Vì $g_c < g \Leftrightarrow T_c > T_o$: Vậy ở độ cao đồng hồ chậm. Ta có

$$\frac{T_c}{T_o} = \sqrt{\frac{g}{g_c}} = \sqrt{\frac{GM}{R^2}.\frac{(R + h)^2}{GM}} = \frac{R + h}{R} = 1 + \frac{h}{R} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{T_c}{T_o} - 1 = \frac{T_c - T_o}{T_o} = \frac{h}{R}$$

Vậy mỗi giây đồng hồ chậm là : $\frac{h}{R}$

Sau 1 ngày đồng hồ chậm là : $\frac{h}{R}.86400 = \frac{2{,}5.86400}{6400} = 33{,}75s.$

Đáp án (C)

345B. Gia tốc ở mặt đất và ở độ sâu h là $g = \frac{GM}{R^2}$ và $g_s = \frac{GM'}{(R - h)^2}$

Chu kì của con lắc là $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ và $T_s = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_s}}$

$$M = \frac{4}{3}\pi R^3 D \quad \text{và} \quad M' = \frac{4}{3}\pi(R - h)^3 D$$

$$\Leftrightarrow \quad g = \frac{G}{R^2}\cdot\frac{4}{3}\pi R^3 D = \frac{4}{3}\pi GDR$$

$$\Leftrightarrow \quad g_s = \frac{G}{(R-h)^2}.\frac{4}{3}\pi(R-h)^3.D = \frac{4}{3}\pi GD(R-h)$$

$\Leftrightarrow$ $g_s < g$ nên $T_s > T$: Vậy đưa xuống sâu đồng hồ chậm.

Mỗi giây chậm là $\frac{T_s - T}{T}$

$$\frac{T_s}{T} = \sqrt{\frac{g}{g_s}} = \sqrt{\frac{R}{R-h}} = \frac{1}{\sqrt{\left(1-\frac{h}{R}\right)}} = \frac{1}{\left(1-\frac{h}{R}\right)^{\frac{1}{2}}} = \left(1-\frac{h}{R}\right)^{-\frac{1}{2}} = 1 + \frac{h}{2R}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{T_s}{T} - 1 = \frac{T_s - T}{T} = \frac{h}{2R}$$

Sau 1 ngày đồng hồ chậm là : $\frac{h}{2R}.86400 = \frac{0,5.86400}{2.6400} = 3,375s.$

Đáp án (B)

346C. Độ dài dây treo quả lắc là : $l_1 = l_o(1 + \alpha t_1)$ và $l_2 = l_o(1 + \alpha t_2)$

Chu kì dao động tương ứng là $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}$ và $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}$

Vì $l_2 > l_1 \Leftrightarrow T_2 > T_1$. Vậy đồng hồ chậm. Mỗi giây chậm là $\frac{T_2 - T_1}{T_1}$.

Ta có : $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{1+\alpha t_2}{1+\alpha t_1}} = (1+\alpha t_2)^{\frac{1}{2}}.(1+\alpha t_1)^{-\frac{1}{2}} = \left(1 + \frac{\alpha t_2}{2}\right)\left(1 - \frac{\alpha t_1}{2}\right)$

$$\frac{T_2}{T_1} = 1 + \frac{\alpha}{2}(t_2 - t_1) - \alpha^2\frac{t_1 t_2}{4} \approx 1 + \frac{\alpha(t_2 - t_1)}{2} = 1 + \frac{\alpha\Delta t}{2}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{T_2}{T_1} - 1 = \frac{\alpha.\Delta t}{2} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{T_2 - T_1}{T_1} = \frac{\alpha.\Delta t}{2}$$

Sau 1 ngày đêm đồng hồ chậm :

$$86400.\frac{\alpha.\Delta t}{2} = 86400.\frac{2.10^{-5}.10}{2} = 8,64s$$

Đáp án (C)

347D. Độ dài dây treo con lắc ở $t_1 = 25^oC$ và $t_2 = 10^oC$ là

$l_1 = l_o(1 + \alpha t_1)$ và $l_2 = l_o(1 + \alpha t_2)$

Chu kì của con lắc là $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}$ và $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}$

Vì $l_2 < l_1 \Leftrightarrow T_2 < T_1$. Vậy khi nhiệt độ giảm thì đồng hồ nhanh. Mỗi giây nhanh là $\frac{T_1 - T_2}{T_1}$.

$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{1+\alpha t_1}{1+\alpha t_2}} = (1+\alpha t_1)^{\frac{1}{2}}(1+\alpha t_2)^{-\frac{1}{2}} = \left(1+\frac{\alpha t_1}{2}\right)\left(1-\frac{\alpha t_2}{2}\right) \approx 1 + \frac{\alpha(t_1 - t_2)}{2}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 1 + \frac{\alpha \Delta t}{2} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{T_1}{T_2} - 1 = \frac{\alpha \Delta t^o}{2}$$

Mỗi ngày nhanh là $86400.\frac{\alpha \Delta t^o}{2} = 86400.\frac{2.10^{-5}.15}{2} = 12,96s.$

Đáp án (D)

348C. Khi đưa đồng hồ quả lắc lên cao hoặc xuống sâu thì đồng hồ đều chạy chậm.

Đưa lên cao mỗi giây chậm là $\frac{h}{R}$

Đưa xuống sâu mỗi giây chậm là $\frac{h}{2R}$ *Đáp án (C)*

349B. Khi nhiệt độ thay đổi thì độ dài dây treo quả lắc thay đổi theo quy luật $l_t = l_o(1 + \alpha t^o)$.

Khi nhiệt độ thay đổi thì chu kì dao động của quả lắc thay đổi.

Nhiệt độ tăng, chu kì tăng, đồng hồ chạy chậm, mỗi giây chậm là $\frac{\alpha \Delta t^o}{2}$.

Nhiệt độ giảm, chu kì giảm, đồng hồ chạy nhanh, mỗi giây nhanh là $\frac{\alpha \Delta t^o}{2}$. *Đáp án (B)*

350C. Khi đưa đồng hồ xuống độ sâu h thì đồng hồ chạy chậm, mỗi giây chậm là $\frac{h}{2R}$.

Mệnh đề C sai. *Đáp án (C)*

351D. Chu kì dao động $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2s \Leftrightarrow l = \frac{gT^2}{4\pi^2} = \frac{10.4}{4.10} = 1m$

Gọi S_o là biên độ dài, có $S_o = \alpha_o l = 0,12.1 = 0,12m = 12cm$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{10}{1}} = \pi\left(\frac{rad}{s}\right).$$ *Đáp án (D)*

352B. Phương trình dao động có dạng : $\alpha = \alpha_o \sin(\omega t + \varphi)$.

Biên độ góc $\alpha_o = 0,12(rad)$. Phương trình vận tốc $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi)$

$$T = 2s = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow l = \frac{gT^2}{4\pi} = 1m$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{10}{1}} = \pi\left(\frac{rad}{s}\right)$$

Lúc t = 0 $\begin{cases} \alpha = 0 = \alpha_0 \sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 0, \varphi = 0 \text{ hoặc } \varphi = \pi \\ v = \omega A = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 1, \varphi = 0 \end{cases}$

Chọn $\varphi = 0$, ta có phương trình dao động của con lắc đơn là

$$\alpha = 0{,}12\sin(\pi t) \text{ (rad)}$$

hoặc $s = s_o\sin\pi t \text{ (cm)} = 12\sin\pi t \text{ (cm)}$

(vì $s_o = \alpha_o l = 0{,}12.1\text{m} = 0{,}12\text{m} = 12\text{cm}$).

Đáp án (B)

353C. Phương trình li độ góc là $\alpha = \alpha_o\sin(\omega t + \varphi)$

Phương trình li độ dài là $\alpha l = \alpha_o l\sin(\omega t + \varphi)$

hay $s = A\sin(\omega t + \varphi)$

Phương trình vận tốc dài là $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi)$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad \Rightarrow \quad l = \frac{gT^2}{4\pi^2} = 1\text{m}$$

Biên độ dài $A = \alpha_o l = 0{,}12.1\text{m} = 0{,}12\text{m} = 12\text{cm}$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{10}{1}} = \pi\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

t = 0 $\begin{cases} s = 0 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 0, \varphi = 0 \text{ hoặc } \varphi = \pi \\ v = -\omega A = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = -1, \varphi = \pi \end{cases}$

Chọn $\varphi = \pi$, ta có : $s = 12\sin(\pi t + \pi)$ (cm) *Đáp án (C)*

354D. Quỹ đạo dao động là 24cm ⇔ Biên độ A = 12cm

$$T = 2\text{s} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad \Leftrightarrow \quad l = \frac{gT^2}{4\pi^2} = \frac{10.4}{4.10} = 1\text{m}$$

$$A = \alpha_o l \quad \Rightarrow \quad \alpha_o = \frac{A}{l} = \frac{0{,}12}{1} = 0{,}12\text{(rad)}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{10}{1}} = \pi\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

Đáp án (D)

355A. Biên độ dài $A = 12\text{cm}$

Tần số góc $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$.

Từ $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ tính được $l = 1$, vậy $\omega = \pi\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

t = 0 $\begin{cases} s = 0 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 0 \text{ thì } \varphi = 0 \text{ hoặc } \varphi = \pi \\ v = \omega A = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 1, \varphi = 0 \end{cases}$

Chọn $\varphi = 0$, ta có : $s = 12\sin(\pi t)$ (cm) *Đáp án (A)*

356D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad \Leftrightarrow \quad l = \frac{gT^2}{4\pi^2} = 1\text{m}$

$$A = \frac{24}{2} = 12\text{cm} \; ; \qquad \omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{10}{1}} = \pi\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

$$t = 0 \begin{cases} s = 0 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 0, \varphi = 0 \text{ hoặc } \varphi = \pi \\ v = \omega A = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 1, \varphi = 0 \end{cases}$$

Ta có phương trình dao động $s = 12\sin\pi t$ (cm)

Ở li độ $s = \frac{A}{2}$, ta có : $\frac{A}{2} = 6 \Leftrightarrow 6 = 12\sin\pi t \Rightarrow \sin\pi t = \frac{1}{2}$

$$\Rightarrow \pi t = \begin{cases} \frac{\pi}{6} \Rightarrow t = \frac{1}{6}\text{s} \\ \frac{5\pi}{6} \Rightarrow t = \frac{5}{6}\text{s} \end{cases}$$

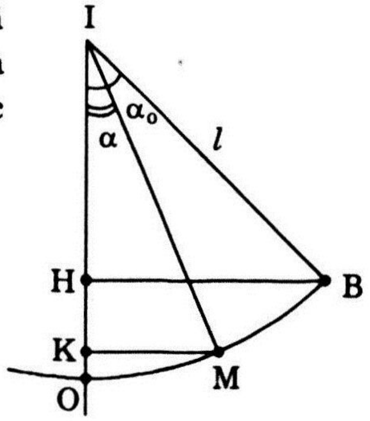
Vì $0 < t < \frac{T}{4} = \frac{1}{2}$s, ta chọn $t = \frac{1}{6}$s. *Đáp án (D)*

357C. $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{10}{0{,}8}} = \sqrt{\frac{25}{2}} = 2{,}5\sqrt{2}\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$, $A = 12$cm.

$$t = 0 \begin{cases} x = 0 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 0, \varphi = 0 \text{ hoặc } \varphi = \pi \\ v = \omega A = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 1, \varphi = 0 \end{cases}$$

Chọn $\varphi = 0$, ta có : $x = 12\sin 2{,}5\sqrt{2}t$ (cm) *Đáp án (C)*

358D. Khi cho con lắc di chuyển từ O đến B, ta đã cung cấp cho nó một năng lượng là (mg.OH). Ta buông nhẹ, con lắc dao động, ở vị trí M con lắc có động năng là $\frac{1}{2}mv^2$ và thế năng là (mg.OK)



$$\Leftrightarrow \quad \frac{1}{2}mv^2 + mg.OK = mg.OH$$

$$\Leftrightarrow \quad v^2 = 2g(OH - OK)$$

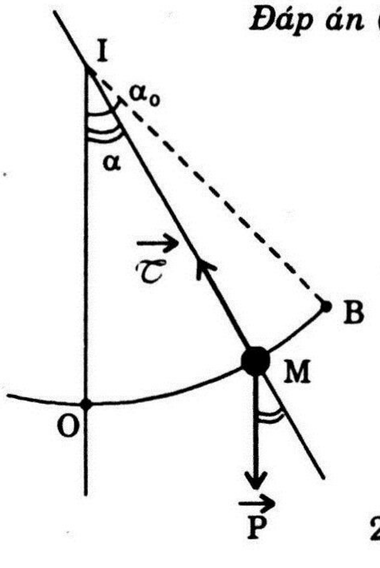
$$OH = IO - IH = l - l\cos\alpha_0$$

$$OK = IO - IK = l - l\cos\alpha$$

$$\Leftrightarrow \quad v^2 = 2g[(l - l\cos\alpha_0) - (l - l\cos\alpha)] = 2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)$$

Đáp án (D)

359D. Khi dao động trên quỹ đạo, ở mỗi vị trí con lắc đã tham gia vào chuyển động tròn tâm I, bán kính l, lực hướng tâm là :



$$F = m\frac{v^2}{l}$$

Khi con lắc ở M, có $\vec{P} + \vec{\mathcal{T}} = \vec{F}$

Chiếu trên trục MI, ta có :

$$\Leftrightarrow \quad -P\cos\alpha + \mathcal{T} = m\frac{v^2}{l}$$

$$\Leftrightarrow \quad \mathcal{T} = m\frac{v^2}{l} + P\cos\alpha = \frac{m}{l}.2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_o) + mg\cos\alpha$$

$$\Leftrightarrow \quad \mathcal{T} = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_o).$$

Đáp án (D)

360B. Bỏ qua ma sát, năng lượng dao động của con lắc là :

$$E = mg.OH = mg(l - l\cos\alpha_o)$$

$$E = mgl(1 - \cos\alpha_o) = mgl\left[\left(\cos^2\frac{\alpha_o}{2} + \sin^2\frac{\alpha_o}{2}\right) - \left(\cos^2\frac{\alpha_o}{2} - \sin^2\frac{\alpha_o}{2}\right)\right]$$

$$E = mgl.\,2\sin^2\frac{\alpha_o}{2}$$

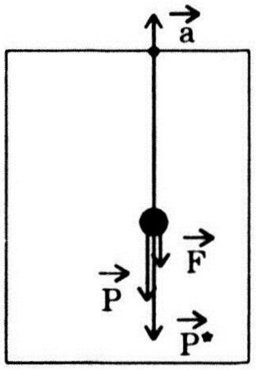
Khi con lắc đơn dao động điều hòa, có α_o nhỏ, $\sin\frac{\alpha_o}{2} \approx \frac{\alpha_o}{2}$

$$\Leftrightarrow \quad E = mgl.2.\frac{\alpha_o^2}{4} \quad \text{với} \quad \alpha_o = \frac{A}{l} \quad \text{nên} \quad \alpha_o^2 = \frac{A^2}{l^2}.$$

$$\Leftrightarrow \quad E = \frac{1}{2}\frac{mg}{l}.A^2$$

Đáp án (B)

361A. Khi thang máy chuyển động có gia tốc, con lắc chịu thêm tác dụng của lực quán tính $\vec{F}$ ngược chiều với gia tốc $\vec{a}$. Ta có :



$$\vec{P} + \vec{F} = \vec{P}^* \quad \Leftrightarrow \quad P^* = F + P$$

$$\Leftrightarrow \quad mg^* = mg + ma$$

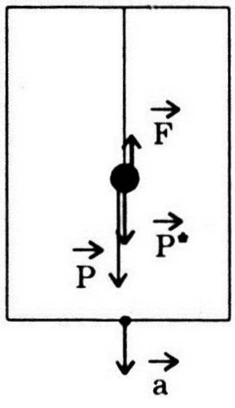
hay $g^* = g + a = 12\frac{m}{s^2}$

$$T^* = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g^*}} \quad \text{và} \quad T_o = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$\frac{T^*}{T_o} = \sqrt{\frac{g}{g^*}} \quad \Rightarrow \quad T^* = 2\sqrt{\frac{10}{12}} = 1{,}82s$$

Đáp án (A)

362A. Khi con lắc tham gia vào một chuyển động có gia tốc, nó chịu thêm tác dụng của lực quán tính $\vec{F}$ ngược chiều với vectơ gia tốc $\vec{a}$. Ta có :



$$\vec{P}^* = \vec{P} - \vec{F} \quad \Leftrightarrow \quad mg^* = mg - ma$$

$$g^* = g - a = 10 - 2 = 8$$

Ta có $T_o = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ và $T^* = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g^*}}$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{T^*}{T_o} = \sqrt{\frac{g}{g^*}} \quad \Rightarrow \quad T^* = T_o\sqrt{\frac{g}{g^*}}$$

$$T^* = 2\sqrt{\frac{10}{8}} = 2{,}24\text{s}.$$ *Đáp án (A)*

363B. Giải đoạn (1), con lắc tham gia vàc chuyển động nhanh dần đều hướng lên với gia tốc là $a_1 = \frac{40}{20} = 2\frac{m}{s^2}$.

Con lắc chịu tác dụng của lực quán tính $\vec{F}$ cùng hướng với trọng lực $\vec{P}$. Ta có : $\vec{P} + \vec{F_1} = \vec{P_1}^*$ với $P^* = mg_1^*$

$$\Leftrightarrow \quad P_1^* = P + F \quad \Leftrightarrow \quad g_1^* = g + a_1 = 10 + 2 = 12\left(\frac{m}{s^2}\right)$$

Chu kì dao động là : $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_1{}^*}} = 6{,}28\sqrt{\frac{0{,}6}{12}} = 1{,}4\text{s}.$ *Đáp án (B)*

364A. Giai đoạn (3), con lắc tham gia vào chuyển động chậm dần đều hướng lên với gia tốc : $a_3 = \frac{40}{40} = 1\frac{m}{s^2}$.

Con lắc chịu thêm tác dụng của lực quán tính $\vec{F_3}$ có chiều ngược chiều với trọng lực $\vec{P}$. Ta có :

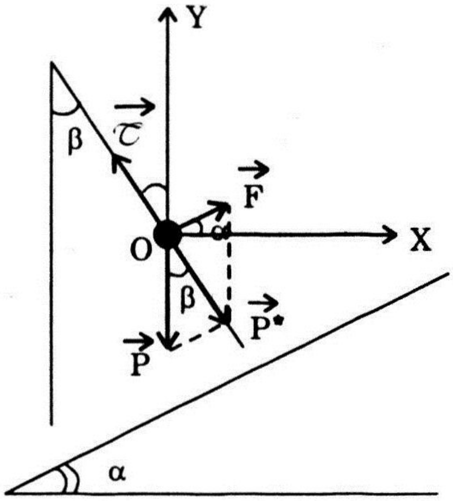
$$\vec{P} + \vec{F_3} = \vec{P_3}^* \quad \text{với} \quad F_3 = ma_3 \quad \text{và} \quad P_3^* = mg_3^*$$

$$\Leftrightarrow \quad P_3^* = P - F_3 \quad \Leftrightarrow \quad g_3^* = g - a_3 = 10 - 1 = 9\frac{m}{s^2}.$$

Chu kì dao động của con lắc là : $T_3 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_3{}^*}} = 6{,}28\sqrt{\frac{0{,}6}{9}} = 1{,}62\text{s}.$

Đáp án (A)

365A. Ô tô chuyển động xuống dốc với gia tốc $\vec{a}$, con lắc chịu thêm tác dụng của lực quán tính $\vec{F}$ ngược chiều với $\vec{a}$. Khi con lắc ở trạng thái cân bằng ta có :



$$\underbrace{\vec{P} + \vec{F}}_{} + \vec{\mathcal{T}} = 0 \qquad (1)$$

$$\vec{P}^* + \vec{\mathcal{T}} = 0$$

Chiếu (1) lên trục OX, có :

$$-\mathcal{T}\sin\beta + F\cos\alpha = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad \mathcal{T}\sin\beta = F\cos\alpha \qquad (2)$$

Chiếu (1) lên trục OY có :

$$-P + \mathcal{T}\cos\beta + F\sin\alpha = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T}\cos\beta = P - F\sin\alpha \qquad (3)$$

(2), (3) $\Rightarrow$ $$\mathrm{tg}\beta = \frac{F\cos\alpha}{P - F\sin\alpha} = \frac{a\cos\alpha}{g - a\sin\alpha} = \frac{4.\frac{\sqrt{3}}{2}}{10 - 4.\frac{1}{2}} = 0{,}433$$

$\Leftrightarrow$ $\beta = 23^o30'$. *Đáp án (A)*

366A. Khi con lắc ở trạng thái cân bằng, ta có $\underbrace{\vec{P} + \vec{F}} + \vec{\mathcal{T}} = 0$ (1)

$\vec{P}^* + \vec{\mathcal{T}} = 0$ (2)

Chiếu (1) lên trục OX ta có : $-\mathcal{T}\sin\beta + F\cos\alpha = 0 \Leftrightarrow \mathcal{T}\sin\beta = F\cos\alpha$

Chiếu (1) lên trục OY ta có : $-P + \mathcal{T}\cos\alpha + F\sin\alpha = 0 \Leftrightarrow \mathcal{T}\cos\beta = P - F\sin\alpha$

$$\Leftrightarrow \quad \mathrm{tg}\beta = \frac{F\cos\alpha}{P - F\sin\alpha} = \frac{a\cos\alpha}{g - a\sin\alpha} = 0{,}433 \quad \Leftrightarrow \quad \beta = 23^o30'$$

$$\mathcal{T} = \frac{F\cos\alpha}{\sin\beta} = \frac{ma\cos\alpha}{\sin\beta} = \frac{0{,}1.4.\frac{\sqrt{3}}{2}}{0{,}398} = 0{,}87N.$$ *Đáp án (A)*

367B. Khi con lắc ở trạng thái cân bằng trong toa xe, ta có :

$$\underbrace{\vec{P} + \vec{F}} + \vec{\mathcal{T}} = 0 \quad (1)$$

$$\vec{P}^* + \vec{\mathcal{T}} = 0 \quad (2)$$

Chiếu (1) trên OX ta có : $-\mathcal{T}\sin\beta + F\cos\alpha = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T}\sin\beta = F\cos\alpha$

Chiếu (1) trên OY ta có : $-P + \mathcal{T}\cos\beta + F\sin\alpha \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T}\cos\beta = P - F\sin\alpha$

$$\Leftrightarrow \quad \mathrm{tg}\beta = \frac{a\cos\alpha}{g - a\sin\alpha} = 0{,}443 \quad \text{cho} \quad \beta = 23^o30'$$

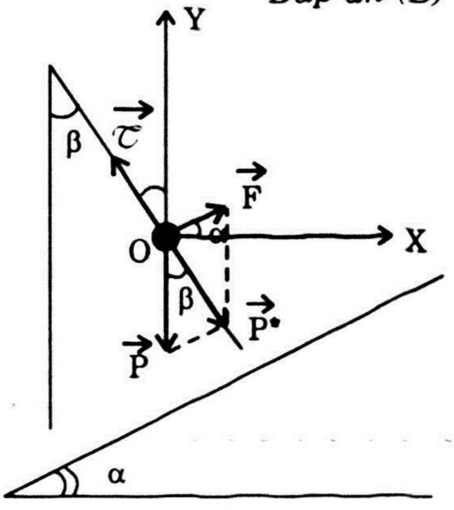
Ta có $\mathcal{T} = P^*$ $\Leftrightarrow$ $$\frac{F\cos\alpha}{\sin\beta} = mg^* \quad \Rightarrow \quad g^* = \frac{a\cos\alpha}{\sin\beta}$$

$$\sin\beta = 0{,}398 \quad \Leftrightarrow \quad g^* = \frac{4\frac{\sqrt{3}}{2}}{0{,}398} = 8{,}7\frac{m}{s^2}$$

Vậy $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g^*}} = 6{,}28\sqrt{\frac{0{,}6}{8{,}7}} = 1{,}65s$. *Đáp án (B)*

368A. • Một vật trượt không ma sát trên mặt phẳng nghiêng thì chịu tác dụng của phần lực $\vec{P}_T$ của trọng lực, $\vec{P}_T$ song song với mặt phẳng nghiêng. Vậy gia tốc của vật là :

$$a = \frac{P_T}{m} = \frac{P\sin\alpha}{m} = g\sin\alpha \quad (1)$$



• Khi con lắc ở trạng thái cân bằng, ta có :

$$\underbrace{\vec{P} + \vec{F}} + \vec{\mathcal{T}} = 0 \qquad (2)$$

$$\vec{P}^* + \vec{\mathcal{T}} = 0 \qquad (3)$$

Chiếu (2) lên trục OX ta có :

$$-\mathcal{T}\sin\beta + F\cos\alpha = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T}\sin\beta = F\cos\alpha$$

Chiếu (3) lên trục OY ta có :

$$-P + \mathcal{T}\cos\beta + F\sin\alpha = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T}\cos\beta = P - F\sin\alpha$$

$$\Leftrightarrow \quad tg\beta = \frac{F\cos\alpha}{P - F\sin\alpha} = \frac{ma\cos\alpha}{mg - ma\sin\alpha} = \frac{a\cos\alpha}{g - a\sin\alpha}$$

$$\Leftrightarrow \quad tg\beta = \frac{g\sin\alpha\cos\alpha}{g - g\sin^2\alpha} = \frac{g\sin\alpha\cos\alpha}{g(1 - \sin^2\alpha)} = tg\alpha \quad \Leftrightarrow \quad \beta = \alpha = 30^\circ.$$

Đáp án (A)

369B. Vật trượt trên mặt phẳng nghiêng không ma sát có gia tốc là a = gsinα. Ở trạng thái cân bằng các lực tác dụng ở con lắc thỏa mãn hệ thức :

$$\underbrace{\vec{P} + \vec{F}} + \vec{\mathcal{T}} = 0 \qquad (1)$$

$$\vec{P}^* + \vec{\mathcal{T}} = 0 \qquad (2)$$

Chiếu (1) lên trục OX ta có :

$$-\mathcal{T}\sin\beta + F\cos\alpha = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T}\sin\beta = F\cos\alpha \qquad (3)$$

Chiếu (2) lên trục OY ta có :

$$-P + \mathcal{T}\cos\beta + F\sin\alpha = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T}\cos\beta = P - F\sin\alpha \qquad (4)$$

$$\Leftrightarrow \quad tg\beta = \frac{F\cos\alpha}{P - F\sin\alpha} = \frac{ma\cos\alpha}{mg - ma\sin\alpha} = tg\alpha \quad \Leftrightarrow \quad \beta = \alpha = 30^\circ$$

Từ (3) có $\mathcal{T} = \dfrac{F\cos\alpha}{\sin\beta} = \dfrac{ma\cos\alpha}{\sin\beta} = \dfrac{mg\sin\alpha\cos\alpha}{\sin\beta}$

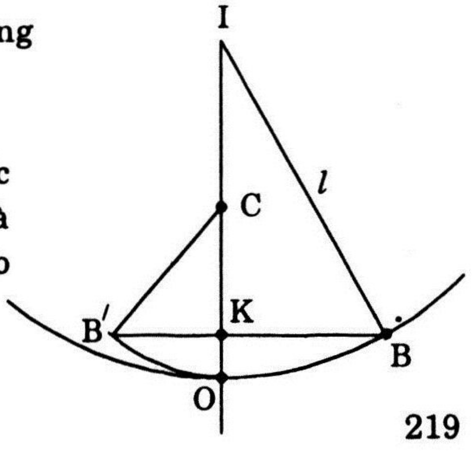
$$\Leftrightarrow \quad \mathcal{T} = \frac{0{,}4.9{,}81.\sqrt{3}}{2} = 3{,}4N$$

Đáp án (B)

370B. Chu kì con lắc khi không vướng đinh là : $T_o = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{2}{10}} = 2{,}82s.$

Khi con lắc qua vị trí cân bằng O, nó vướng đinh ở C, dây treo nó là $l' = \dfrac{l}{2} = 1m.$

Gọi các vị trí biên là B (trước khi con lắc vướng đinh) và B' (sau khi vướng đinh) và O là vị trí cân bằng. Theo định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng, ta có :



$$E_B = E_{B'} \quad \Leftrightarrow \quad mgh_B = mgh_{B'} \quad \Leftrightarrow \quad h_B = h_{B'}.$$

Vậy các vị trí biên B và B' nằm trên cùng mặt phẳng ngang.

Đáp án (B)

371A. Trước khi vướng đinh, chu kì dao động của con lắc là :

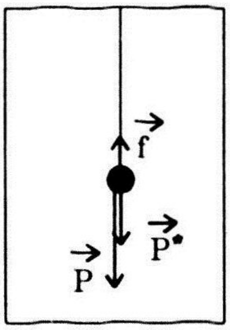
$$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\sqrt{10}\sqrt{\frac{2}{10}} = 2\sqrt{2}\ s = 2{,}82s.$$

Khi vướng đinh chu kì dao động là $T' = 2\pi\sqrt{\frac{l'}{g}} = 2\sqrt{10}\,\frac{1}{\sqrt{10}} = 2s.$

Chu kì dao động của con lắc là $T = \frac{1}{2}(T_o + T') = \frac{1}{2}(2{,}82 + 2) = 2{,}41s.$

Đáp án (A)

372A. $T_o = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 6{,}28\sqrt{\frac{1}{9{,}81}} = 2{,}0060s.$



Khi đặt trong không khí, quả cầu chịu tác dụng của lực đẩy ácsimét $\vec{f}$ ngược chiều trọng lực $\vec{P}$. Trọng lực hiệu dụng quả cầu là :

$$P^* = P - f = mg - D_oVg = mg\left(1 - \frac{D_oV}{m}\right)$$

$$\Leftrightarrow \quad g^* = g\left(1 - \frac{D_oV}{m}\right) \qquad \text{với} \qquad V = \frac{4}{3}\pi\left(\frac{d}{2}\right)^3 = \frac{4}{3}\pi\frac{d^3}{8}$$

$$\frac{T}{T_o} = \sqrt{\frac{g}{g^*}} = \sqrt{\frac{1}{\left(1 - \frac{D_oV}{m}\right)}} = \left(1 - \frac{D_oV}{m}\right)^{-\frac{1}{2}} \approx 1 + \frac{D_oV}{2m}$$

$$\frac{T}{T_o} - 1 = \frac{T - T_o}{T_o} = \frac{D_oV}{2m} = \frac{1{,}2.\pi.(10^{-2})^3}{2.6.5{,}2.10^{-3}} = \frac{1{,}2.3{,}14.10^{-6}}{2.6.5{,}2.10^{-3}} = 0{,}0604.10^{-3}$$

$$\frac{T - T_o}{T_o} = 60{,}4.10^{-6}s.$$

Vì $T > T_o$ nên khi dao động ở trong không, chu kì con lắc tăng lên mỗi chu kì là :

$$\Delta t = 2{,}006.60{,}4.10^{-6} = 121{,}16.10^{-6}s = 121{,}16\mu s$$

Đáp án (A)

373B. Ta có : $\mathcal{T} = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_o)$

$$\Leftrightarrow \quad \cos\alpha = \frac{1}{3}\left(\frac{\mathcal{T}}{mg} + 2\cos\alpha_o\right) = \frac{1}{3}\left(\frac{4}{0{,}2.10} + 2.0{,}5\right)$$

$$\Leftrightarrow \quad \cos\alpha = 1 \quad \Rightarrow \quad \alpha = 0^o$$

Khi lực căng $\mathcal{T}$ = 4N thì con lắc ngang vị trí cân bằng.

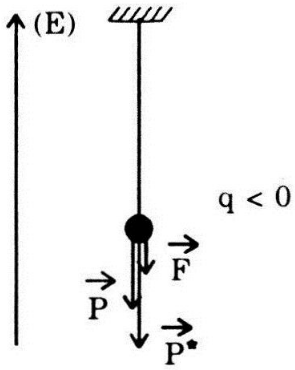
$$v^2 = 2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_o) = 2.10.0,4(\cos 0 - \cos 60^o)$$

$$v^2 = 8(1 - 0,5) = 4 \quad \Rightarrow \quad v = 2\left(\frac{m}{s}\right)$$

Đáp án (B)

374C. Khi không tích điện, chu kì dao động của con lắc đơn là :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 6,28\sqrt{\frac{0,25}{9,81}} = 1s.$$



Với $T^* = 0,75s$, có $T^* < T$

$$\Leftrightarrow \quad g^* > g \quad \Leftrightarrow \quad P^* > P$$

Vậy lực điện trường $\vec{F}$ cùng chiều với trọng lực $\vec{P}$.

Vì q < 0 nên $\vec{E}$ có chiều hướng lên.

$$\vec{P} + \vec{F} = \vec{P}^* \quad \Rightarrow \quad mg + |q|E = mg^*$$

$$g^* = g + |q|\frac{E}{m}, \quad \text{và} \quad T^* = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g^*}}$$

$$T^{*2} = \frac{4\pi^2 l}{g + |q|\dfrac{E}{m}} \quad \Rightarrow \quad g + |q|\frac{E}{m} = \frac{4\pi^2 l}{T^{*2}}$$

$$|q|\frac{E}{m} = \frac{4\pi^2 l}{T^{*2}} - g \quad \Rightarrow \quad E = \left(\frac{4\pi^2 l}{T^{*2}} - g\right)\frac{m}{|q|}$$

$$E = \left(\frac{4.3,14^2.0,25}{0,75^2} - 9,81\right)\frac{0,05}{5.10^{-5}} = 7718V \approx 7720V.$$

Đáp án (C)

375A. Lực điện trường $\vec{F}$ tác dụng vào điện tích âm ngược chiều điện trường, do đó $\vec{F}$ và $\vec{P}$ cùng hướng, ta có :

$$\vec{P} + \vec{F} = \vec{P}^* \quad \Leftrightarrow \quad mg^* = mg + |q|E \quad \text{với } E = 4000\frac{V}{m}$$

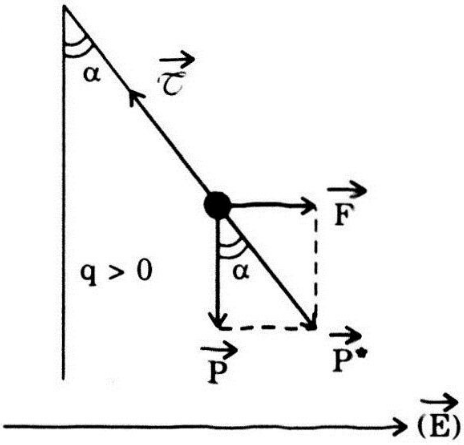
$$g^* = g + |q|\frac{E}{m} \quad \text{và chu kì} \quad T^* = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g^*}}$$

$$g^* = 9,79 + \frac{8.10^{-5}.4.10^3}{40.10^{-3}} = 17,79$$

$$T^* = 6,28\sqrt{\frac{0,5}{17,79}} = 1,05s.$$

Đáp án (A)

376A. Khi điện trường có chiều hướng xuống thì lực điện trường $\vec{F}$ ngược chiều với trọng lực $\vec{P}$. Ta có :



$$P^* = P - F$$

$$\Leftrightarrow \quad g^* = g - \frac{F}{m} \quad \text{và} \quad T^* = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g^*}}$$

$$g^* = g - |q|\frac{E}{m} = 9{,}79 - 8 = 1{,}79$$

$$T^* = 6{,}28\sqrt{\frac{0{,}5}{17{,}79}} = 3{,}32s$$

Đáp án (A)

377A. Trong điện trường, khi con lắc ở trạng thái cân bằng ta có :

$$\underbrace{\vec{P} + \vec{F}} + \vec{\mathcal{T}} = 0$$

$$\vec{P^*} + \vec{\mathcal{T}} = 0$$

$$\text{tg}\alpha = \frac{F}{P} \quad \Leftrightarrow \quad F = P\text{tg}\alpha$$

$$qE = mg\,\text{tg}\alpha \quad \Leftrightarrow \quad E = \frac{mg}{q}\text{tg}\alpha$$

$$E = \frac{10^{-3}.9{,}79}{5{,}66.10^{-7}.\sqrt{3}} = 0{,}9986.10^4\frac{V}{m} = 10^4\frac{V}{m}.$$

Đáp án (A)

378C. Khi con lắc ở trạng thái cân bằng ta có :

$$\underbrace{\vec{P} + \vec{F}} + \vec{\mathcal{T}} = 0$$

$$\vec{P^*} + \vec{\mathcal{T}} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T} = P^*$$

$$P = P^*\cos\alpha \quad \Leftrightarrow \quad P^* = \frac{P}{\cos\alpha}$$

$$\text{Vậy} \quad \mathcal{T} = \frac{P}{\cos\alpha} = \frac{mg}{\cos\alpha} = \frac{10^{-3}.9{,}79.2}{\sqrt{3}} = 11{,}30.10^{-3}N = 0{,}0113N$$

$$P^* = 0{,}0113 \quad \Rightarrow \quad mg^* \quad \Leftrightarrow \quad g^* = \frac{0{,}0113}{10^{-3}} = 11{,}3\frac{m}{s^2}.$$

Chu kì dao động của con lắc là $T^* = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g^*}} = 6{,}28\sqrt{\frac{1{,}4}{11{,}3}} = 2{,}21s.$

Đáp án (C)

379B. $T_o = 2\pi\sqrt{\frac{l_o}{g}} \quad \Rightarrow \quad l_o = \frac{gT_o^2}{4\pi^2} = \frac{9{,}80.4^2}{4.3{,}14^2} = 0{,}994m = 99{,}4cm$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l_o(1+\alpha t)}{g}}$$

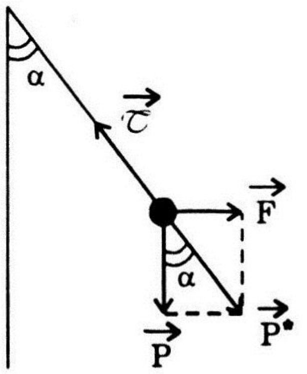
$$\frac{T}{T_o} = \sqrt{\frac{l_o(1+\alpha t)}{g} \times \frac{g}{l_o}} = \sqrt{1+\alpha t} = (1+\alpha t)^{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{T}{T_o} = 1 + \frac{\alpha t}{2} \quad \Leftrightarrow \quad T = T_o\left(1 + \frac{\alpha t}{2}\right) = T_o + \frac{T_o \alpha t}{2}$$

$T = 2 + 2.10^{-5}.20 = 2 + 0{,}0004 = 2{,}0004s.$ *Đáp án (B)*

380A. Khi con lắc cân bằng trong điện trường, ta có :

- $P = P^* \cos\alpha \quad \Leftrightarrow \quad g = g^* \cos\alpha$



$$g^* = \frac{g}{\cos\alpha} \quad \text{và} \quad T^* = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g^*}} = 2\pi\sqrt{\frac{l_o(1+\alpha t)}{g^*}}$$

$$T^* = 2\pi\sqrt{\frac{l_o(1+\alpha t)\cos\alpha}{g}}$$

Ở 0°C có : $T_o = 2\pi\sqrt{\frac{l_o}{g}}$

Khi $T^* = 2s = T_o \Leftrightarrow \quad (1+\alpha t)\cos\alpha = 1$

$$\Leftrightarrow \quad \cos\alpha = \frac{1}{1+\alpha t} = 1 - \alpha t = 1 - 2.10^{-5}.20 = 0{,}9996$$

$$\Rightarrow \quad \alpha = 1^o\left(\frac{62}{100}\right)^o = 1^o37'.$$

- $\mathrm{tg}\alpha = \frac{F}{P} \quad \Leftrightarrow \quad F = P\mathrm{tg}\alpha \quad \Leftrightarrow \quad qE = mg\,\mathrm{tg}\alpha \quad \Leftrightarrow \quad E = \frac{mg}{q}\alpha$

- $\cos\alpha = 1 - 2\sin^2\frac{\alpha}{2} = 1 - \frac{\alpha^2}{2} = 0{,}9996$

$(\mathrm{tg}\alpha \approx \sin\alpha \approx \alpha)$

$\alpha^2 = (1 - 0{,}9996)^2 \quad \Leftrightarrow \quad \alpha = 0{,}0283\text{rad}$

$$\Rightarrow \quad E = \frac{10^{-3}.9{,}8.0{,}0283}{10^{-9}} = 0{,}27734.10^6\,\frac{V}{m}.$$ *Đáp án (A)*

381C. Khi lồng kính có không khí, quả lắc chịu tác dụng của lực đẩy Ác-si-mét $\vec{f}$ ngược chiều trọng lực $\vec{P}$.

Trọng lượng hiệu dụng của quả lắc là $P^* = P - f$

Với $f = VD_og$ và $P = VDg$

$$\Leftrightarrow \quad mg^* = VDg - VD_og = Vg(D - D_o)$$

$$\Leftrightarrow \quad VDg^* = Vg(D - D_o)$$

$$\Leftrightarrow \quad g^* = g\frac{D - D_o}{D} = g\left(1 - \frac{D_o}{D}\right) \quad \text{và} \quad T^* = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g^*}}$$

Trong chân không, con lắc có chu kì $T_o = 2s = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.

Vì $g^* < g \Leftrightarrow T^* > T_o$. Vậy đồng hồ chạy chậm. Mỗi giây chậm là $\frac{T^* - T_o}{T_o}$.

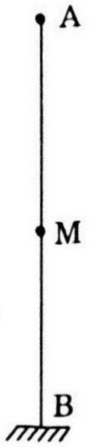
Ta có $$\frac{T^*}{T_o} = \sqrt{\frac{g}{g^*}} = \sqrt{\frac{g}{g\left(1 - \frac{D_o}{D}\right)}} = \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{D_o}{D}\right)}} = \frac{1}{\left(1 - \frac{D_o}{D}\right)^{\frac{1}{2}}}$$

$$\frac{T^*}{T_o} = \left(1 - \frac{D_o}{D}\right)^{-\frac{1}{2}} = 1 + \frac{D_o}{2D}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{T^*}{T_o} - 1 = \frac{T^* - T_o}{T_o} = \frac{D_o}{2D} = \frac{1,3}{2.8,5.10^3}$$

Mỗi ngày chậm là $\frac{1,3.86400}{2.8,5.10^3} = 6,607s \approx 6,61s$. *Đáp án (C)*

382C. Gọi t_1 là khoảng thời gian thang máy chuyển động nửa quãng đường đầu (từ A đến M)



$$AM = \frac{196}{2} = 98m.$$

Ta có $a = \frac{9,8}{10} = 0,98\frac{m}{s^2}$

$$AM = \frac{1}{2}at_1^2 \quad \Leftrightarrow \quad t_1 = \sqrt{\frac{2.98}{0,98}} = 10\sqrt{2}\ s$$

Đến M, vật có vận tốc là v_M :

$$v_M = at_1 = 0,98.10\sqrt{2} = 9,8\sqrt{2}\ \frac{m}{s}$$

Nửa quãng đường sau, thang máy chuyển động chậm dần đều với vận tốc ban đầu v_M. Phương trình vận tốc là $v_t = v_M - at_2$

Đến đáy giếng $v_t = 0 \quad \Leftrightarrow \quad v_M - at_2 = 0 \quad \Rightarrow \quad t_2 = \frac{v_M}{a} = \frac{9,8\sqrt{2}}{0,98}$

$$t_2 = 10\sqrt{2}\ s.$$

Vậy thời gian để thang máy di chuyển từ miệng giếng xuống đáy giếng là $t = 10\sqrt{2} + 10\sqrt{2} = 20\sqrt{2}$ s.

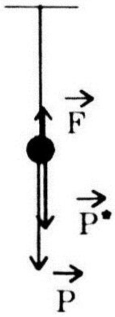
Ta tính được thời gian thang máy đi từ đáy giếng lên miệng giếng cũng là $20\sqrt{2}$ s. *Đáp án (C)*

383A. Nửa đầu đoạn đường, con lắc chịu thêm tác dụng của lực quán tính $\vec{F}$ ngược chiều trọng lực $\vec{P}$. Ta có :

$$P^* = P - F \quad \Leftrightarrow \quad g^* = g - a = g - \frac{1}{10}g = \frac{9}{10}g = 0{,}9g$$

$$T^* = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g^*}} \quad \text{và} \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad \Leftrightarrow \quad T^* > T.$$

Vậy đồng hồ chạy chậm.



$$\frac{T^*}{T} = \sqrt{\frac{g}{g^*}} = \sqrt{\frac{g}{0{,}9g}} = \sqrt{\frac{1}{0{,}9}} = 1{,}054$$

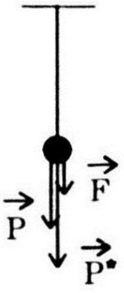
$$\frac{T^*}{T} = 1{,}054 = 1 + 0{,}054$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{T^*}{T} - 1 = \frac{T^* - T}{T} = 0{,}054\text{s}.$$

Mỗi giây chạy chậm là 0,054s. Sau thời gian $10\sqrt{2}$ s đồng hồ chạy chậm là :

$$\Delta t_1 = 0{,}054\text{s}.\,10\sqrt{2}\text{ s} = 0{,}763\text{s}.$$ *Đáp án (A)*

384B. Từ M đến đáy, thang máy chuyển động chậm dần đều với gia tốc là $a = \frac{1}{10}g$, con lắc chịu thêm tác dụng của lực quán tính $\vec{F}$ cùng chiều trọng lực $\vec{P}$. Ta có : $P^* = P + F$



$$\Leftrightarrow \quad g^* = g + a = g + \frac{1}{10}g = 1{,}1g$$

$$T^* = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g^*}} \quad \text{và} \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Vì $g^* > g \Leftrightarrow T^* < T$ nên đồng hồ chạy nhanh. Mỗi giây nhanh là $\frac{T - T^*}{T}$.

$$\frac{T^*}{T} = \sqrt{\frac{g}{g^*}} = \sqrt{\frac{g}{1{,}1g}} = \sqrt{\frac{1}{1{,}1}} = 0{,}9534 = 1 - 0{,}0465$$

$$\Leftarrow \quad 0{,}0465 = 1 - \frac{T^*}{T} = \frac{T - T^*}{T}$$

Sau $10\sqrt{2}$ s đồng hồ chạy nhanh là $\Delta t_2 = 0{,}0465.\,10\sqrt{2} = 0{,}657$s.

Đáp án (B)

385D. Gọi T_1 và T_2 là chu kì của quả lắc ở $t_1 = 20^{\circ}C$ và $t_2 = 35^{\circ}C$, có :

$$\left.\begin{array}{l} T_1 = 2\pi\sqrt{\dfrac{l_1}{g}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{l_o(1+\alpha t_1)}{g}} \\ T_2 = 2\pi\sqrt{\dfrac{l_o(1+\alpha t_2)}{g}} \end{array}\right] \to l_2 > l_1 \Leftrightarrow T_2 > T_1 : \text{đồng hồ chạy chậm.}$$

Mỗi giây chậm là $\dfrac{T_2 - T_1}{T_1}$. Ta có :

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{1+\alpha t_2}{1+\alpha t_1}} = (1+\alpha t_2)^{\frac{1}{2}}(1+\alpha t_1)^{-\frac{1}{2}} \approx \left(1+\frac{\alpha t_2}{2}\right)\left(1-\frac{\alpha t_1}{2}\right)$$

$$\frac{T_2}{T_1} = 1 + \frac{\alpha(t_2 - t_1)}{2} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{T_2}{T_1} - 1 = \frac{\alpha\Delta t}{2}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{T_2 - T_1}{T_1} = \alpha\frac{\Delta t}{2} = 2.10^{-5}.\frac{15}{2} = 15.10^{-5}\,s$$

Mỗi ngày chạy chậm là : $\Delta t = 86400.15.10^{-5} = 12{,}96s$. *Đáp án (D)*

386B. Chu kì của đồng hồ ở độ cao h là $T_C = 2\pi\sqrt{\dfrac{l_C}{g_C}}$. Ta có :

$$l_C = l_o(1 + \alpha t_C) \quad \text{và} \quad g_C = \frac{GM}{(R+h)^2}$$

Chu kì của đồng hồ ở mặt đất là $T_1 = 2\pi\sqrt{\dfrac{l_1}{g}}$

$$l_1 = l_o(1 + \alpha t_1) \quad \text{và} \quad g = \frac{GM}{R^2}.$$

Ta có $T_1 = T_C \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{l_C}{g_C} = \dfrac{l_1}{g} \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{g_C}{g} = \dfrac{l_C}{l_1}$

$$\frac{g_C}{g} = \frac{GM}{(R+h)^2} \times \frac{R^2}{GM} = \left(\frac{R}{R+h}\right)^2 = \frac{1}{\left(1+\dfrac{h}{R}\right)^2} = \left(1+\frac{h}{R}\right)^{-2} \approx 1 - \frac{2h}{R}$$

$$\frac{l_C}{l_1} = \frac{1+\alpha t_C}{1+\alpha t_1} = (1+\alpha t_C)(1+\alpha t_1)^{-1} =$$

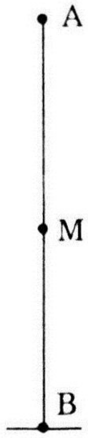
$$= (1+\alpha t_C)(1-\alpha t_C) = 1 + \alpha(t_C - t_1)$$

$$\Leftrightarrow \quad 1 - \frac{2h}{R} = 1 + \alpha(t_C - t_1) \quad \Rightarrow \quad -\frac{2h}{\alpha R} = t_C - t_1$$

$$t_C = t_1 - \frac{2h}{\alpha R} = 20 - \frac{2.1{,}28}{2.10^{-5}.6400} = 0^\circ$$

Ở độ cao 1,28km nhiệt độ là 0°C. *Đáp án (B)*

387C. $BM = h_1$, $MA = h_2$



$$h_1 = \frac{1}{2}a_1t_1^2 \quad \Leftrightarrow \quad t_1 = \sqrt{\frac{2h_1}{a}} = \sqrt{\frac{200}{1}} = 10\sqrt{2}\,(s)$$

$$v_M = a_1t_1 = 10\sqrt{2}.1 = 10\sqrt{2}\,\frac{m}{s}$$

$$v_A = v_M - a_2t_2 = 0 \quad \Leftrightarrow \quad a_2 = \frac{v_M}{t_2}$$

$$a_2 = \frac{10\sqrt{2}}{20\sqrt{2}} = 0{,}5\,\frac{m}{s^2}$$

Thời gian thang máy di chuyển từ đáy giếng đến miệng giếng là :

$$t = 10\sqrt{2} + 20\sqrt{2} = 30\sqrt{2}\ s.$$

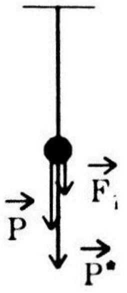
Đáp án (C)

388A. Nửa đoạn đường đầu thang máy chuyển động nhanh dần đều hướng lên, con lắc chịu thêm tác dụng của lực quán tính $\vec{F_1}$ cùng chiều với $\vec{P}$. Ta có :

$$P^* = P + F_1 \quad \Leftrightarrow \quad g^* = g + a_1 = 11\,\frac{m}{s^2}$$

$$T^* = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g^*}} \quad , \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$g^* > g$ $\Leftrightarrow$ $T^* < T$: đồng hồ chạy nhanh



Mỗi giây nhanh là $T - T^*$.

$$\frac{T^*}{T} = \sqrt{\frac{g}{g^*}} = \sqrt{\frac{10}{11}} = 0{,}9534 = 1 - 0{,}0465.$$

$$1 - \frac{T^*}{T} = 0{,}0465 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{T - T^*}{T} = 0{,}0465$$

Khi đến M, đồng hồ chạy nhanh là : $0{,}0465.10\sqrt{2} = 0{,}657s$.

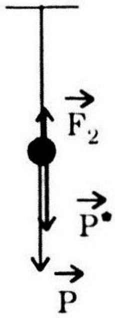
Đáp án (A)

389B. Nửa đoạn đường sau thang máy chuyển động chậm dần đều, quả lắc chịu thêm tác dụng của lực quán tính $\vec{F_2}$ ngược chiều $\vec{P}$. Ta có

$$P^* = P - F_2$$

$$\Leftrightarrow \quad g^* = g - a_2 = 10 - 0{,}5 = 9{,}5\,\frac{m}{s^2}$$

$g^* < g$ $\Leftrightarrow$ $T^* > T$. Vậy đồng hồ chạy chậm.



Thời gian chậm ứng với 1 giây là $\frac{T^* - T}{T}$

$$\frac{T^*}{T} = \sqrt{\frac{g}{g^*}} = \sqrt{\frac{10}{9{,}5}} = 1{,}025 = 1 + 0{,}025$$

$$\frac{T^*}{T} - 1 = \frac{T^* - T}{T} = 0{,}025.$$

Đến miệng giếng, đồng hồ chạy chậm là : $\Delta t_2 = 20\sqrt{2}\,.0{,}025 = 0{,}707s$

Đáp án (B)

390D. Tần số góc $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{\dfrac{2\pi}{5}} = 5\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

Góc α_0 nhỏ, ta có : $1 - \cos\alpha_0 = 2\sin^2\dfrac{\alpha_0}{2} = 2.\dfrac{\alpha_0^2}{4} = \dfrac{\alpha_0^2}{2}$

$$\alpha_0^2 = 2(1 - \cos\alpha_0) = 2(1 - 0{,}991) = 0{,}018$$

$$\alpha_0 = 0{,}134 \text{ (rad)}$$

$x = \alpha_0 = \alpha_0 \sin\varphi \quad \Leftrightarrow \quad \sin\varphi = 1,\ \varphi = \dfrac{\pi}{2}$

$\Leftrightarrow \quad x = 0{,}134\sin\left(5t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (rad).

Đáp án (D)

391C. Biểu thức tính lực căng của dây treo con lắc đơn là :

$$\mathcal{T} = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$$

$\mathcal{T}_{\to\min}$ khi $\alpha = \alpha_0 \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_{\min} = mg(3\cos\alpha_0 - 2\cos\alpha_0)$

$$\mathcal{T}_{\min} = 0{,}060.9{,}8.0{,}991 = 0{,}582N$$

$\mathcal{T}_{\to\max}$ khi $\alpha = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{T}_{\max} = mg(3 - 2\cos\alpha_0)$

$$\mathcal{T}_{\max} = 0{,}06.9{,}8(3 - 2.0{,}991) = 0{,}598N.$$

Đáp án (C)

392D. Biên độ dao động của quả cầu là : $A = \dfrac{12}{2} = 6cm$

Chu kì $\quad T = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}} = 6{,}28\sqrt{\dfrac{1{,}2}{9{,}8}} = 2{,}198 \approx 2{,}2s$

Tần số góc $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = 2{,}856\left(\dfrac{rad}{s}\right)$

Khi $t = 0$ → $x = 0 = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 0 \Leftrightarrow \varphi = 0$ hoặc $\varphi = \pi$

→ $v = \omega A = \omega A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 1 \Leftrightarrow \varphi = 0$

Chọn $\varphi = 0$, ta có phương trình : $x = 6\sin(2{,}86t)$ (cm)

Đáp án (D)

393D. $$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{9,8}{1,2}} = 2,86\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

$$v_{max} = \omega A = 2,86.6 = 17,14\left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)$$

$$E = \frac{1}{2}.\frac{mg}{l}A^2 = \frac{1}{2}.\frac{0,06.9,8}{1,2}.36.10^{-4} = 8,82.10^{-4}\,J = 0,882mJ.$$

Đáp án (D)

Chương V

SÓNG CƠ HỌC - SÓNG ÂM

394D. Mệnh đề A đúng, mệnh đề B và C đều sai.

Đáp án (D)

395D. Sóng ngang có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng. Cả ba mệnh đề đều sai.

Đáp án (D)

396D. Sóng dọc có phương dao động trùng với phương truyền sóng. Cả 3 mệnh đề đều sai.

Đáp án (D)

397D. Trong quá trình truyền sóng, vận tốc truyền sóng chỉ phụ thuộc vào tính chất của môi trường mà thôi.

Đáp án (D)

398D. Cả 3 mệnh đề A, B, C đều đúng. *Đáp án (D)*

399D. Mệnh đề B sai. *Đáp án (D)*

400D. Mệnh đề B sai. *Đáp án (D)*

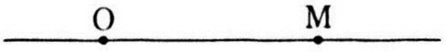
401B. Ta có $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

$$\lambda = vT \quad \Rightarrow \quad T = \frac{\lambda}{v} \quad \Leftrightarrow \quad \omega = \frac{2\pi}{\frac{\lambda}{v}} = \frac{2\pi v}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \quad \lambda = \frac{2\pi v}{\omega}$$

Đáp án (B)

402C. Phương trình dao động tại tâm O là :



$$u_0 = a\sin\frac{2\pi}{T}t$$

Sóng truyền từ O đến M mất một thời gian là $\frac{d}{v}$.

⇔ Phương trình sóng ở M thời điểm $\left(t + \dfrac{d}{v}\right)$ là : $a\sin\dfrac{2\pi}{T}t$.

⇔ Phương trình sóng ở M thời điểm t là :

$$u_M = a\sin\frac{2\pi}{T}\left(t - \frac{d}{v}\right) = a\sin2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{d}{T\dfrac{\lambda}{T}}\right) = a\sin2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{d}{\lambda}\right)$$

Đáp án (C)

403D. Phương trình sóng ở O thời điểm t là :

$$u_o = a\sin\omega t \qquad \text{với} \qquad \varphi_o = 0$$

Phương trình sóng ở M thời điểm t là :

$$u_M = a\sin\omega\left(t - \frac{d}{v}\right) = a\sin\left(\omega t - \frac{\omega}{v}d\right) \qquad \text{với} \qquad \varphi_M = -\frac{\omega}{v}d$$

Ta có $\varphi_M = -\dfrac{\omega}{v}d = -\dfrac{2\pi}{T\dfrac{\lambda}{T}} = -\dfrac{2\pi}{\lambda}d$

⇔ $\varphi_M - \varphi_o = \Delta\varphi = -\dfrac{2\pi}{\lambda}d$ *Đáp án (D)*

404C. Hai điểm ở cùng phương truyền sóng dao động cùng pha khi khoảng cách giữa chúng đúng bằng số nguyên bước sóng $d = k\lambda$

Đáp án (C)

405C. Hai điểm ở cùng phương truyền sóng dao động ngược pha khi khoảng cách giữa chúng bằng số lẻ nửa bước sóng $d = (2k + 1)\dfrac{\lambda}{2}$

Đáp án (C)

406B. Dạng tổng quát của phương trình dao động hình sin là :

$$u = a\sin(\omega t + \varphi)$$

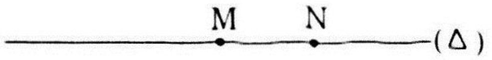
Ta có $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{\pi}{2}$ ⇔ $T = 4s$.

$\lambda = vT$ ⇒ $v = \dfrac{\lambda}{T} = \dfrac{1{,}6m}{4} = 0{,}4\left(\dfrac{m}{s}\right)$

Đáp án (B)

407D. Thời điểm t, dao động ở M là :

$$x_M = 0{,}04\sin\frac{\pi}{2}(t - 2)$$



Sóng truyền từ M đến N mất một thời gian là $\dfrac{MN}{v} = t'$

Ta có $\frac{\pi}{2} = \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 4s$

$$\lambda = vT \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{1,6}{4} = 0,4\frac{m}{s}$$

$$\Leftrightarrow t' = \frac{0,6}{0,4} = 1,5s$$

Lúc $(t + t')$ sóng $0,04\sin\frac{\pi}{2}(t - 2)$ truyền đến N

⇒ Lúc t, phương trình sóng ở N là

$$x_N = 0,04\sin\frac{\pi}{2}(t - 2 - 1,5) = 0,04\sin\frac{\pi}{2}(t - 3,5)\,(m)$$

Đáp án (D)

408B. Từ phương trình dao động ở M, ta có $\frac{OM}{v} = 2 \Leftrightarrow OM = 2.v$

Ta tính v : $\omega = \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 4s$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{1,6}{4} = 0,4\frac{m}{s}$$

$\Leftrightarrow OM = 2.0,4 = 0,8m.$ *Đáp án (B)*

409D. Lúc $t = \frac{T}{2} = \frac{4}{2} = 2s$, có : $u_M = 0,04\sin\frac{\pi}{2}(2 - 2) = 0$

Lúc t = 1,25T, có : $u_M = 0,04\sin\frac{\pi}{2}(5 - 2) = 0,04\sin\frac{3\pi}{2}$

$u_M = -0,04m.$ *Đáp án (D)*

410D. Sau t = 3s, sóng truyền được 18cm ⇒ $v = \frac{18}{3} = 6\frac{cm}{s}$

Từ đồ thị, có $\lambda = (10 - 2) = 8cm$

$\lambda = vT \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}s.$ *Đáp án (D)*

411B. $u_M = 0,05\sin(4\pi t - 2\pi) = 0,05\sin4\pi\left(t - \frac{1}{2}\right)$

Ta có $\omega = 4\pi = \frac{2\pi}{T} \Leftrightarrow T = \frac{1}{2}s$

$\lambda = vT = 10.\frac{1}{2} = 5cm$ *Đáp án (B)*

412C. Phương trình của dao động ở M là :

$$u_M = 0,05\sin(4\pi t - 2\pi) = 0,05\sin4\pi\left(t - \frac{1}{2}\right)$$

Suy ra sóng truyền từ tâm dao động đến M mất một khoảng thời gian là $t' = \frac{1}{2}s$

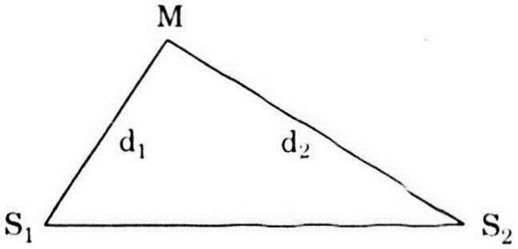
Phương trình dao động ở tâm O là $u_o = 0{,}05\sin 4\pi t$ (m)

Đáp án (C)

413D. Hai nguồn dao động có cùng tần số và cùng pha hoặc độ lệch pha không đổi gọi là 2 nguồn kết hợp.

Đáp án (D)

414B. Các phương trình sóng tại M do nguồn S_1 truyền tới và nguồn S_2 truyền tới là :



$$u_{1M} = a\sin\left(\omega t - \frac{\omega}{v}d_1\right) = a\sin\alpha$$

$$u_{2M} = a\sin\left(\omega t - \frac{\omega}{v}d_2\right) = a\sin\beta$$

Phương trình sóng tổng hợp tại M là :

$$u_M = u_{1M} + u_{2M} = a(\sin\alpha + \sin\beta) = 2a\cos\frac{\alpha-\beta}{2}\sin\frac{\alpha+\beta}{2}$$

$$u_M = 2a\cos\frac{\omega}{2v}(d_2 - d_1)\sin\left[\omega t - \frac{\omega}{2v}(d_1 + d_2)\right]$$

Đáp án (B)

415A. $A = 2a\cos\frac{\omega}{2v}(d_2 - d_1)$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}, \quad v = \frac{\lambda}{T} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{\omega}{2v} = \frac{2\pi}{T2\frac{\lambda}{T}} = \frac{\pi}{\lambda}$$

$$\Leftrightarrow \quad A = 2a\cos\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1)$$

$$\Leftrightarrow A \to \max \quad \text{khi} \quad \left|\cos\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1)\right| = 1$$

$$\text{hay} \quad \frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) = k\pi \quad \Leftrightarrow \quad (d_2 - d_1) = k\lambda$$

Vậy $A_{max} = 2a$ khi $(d_2 - d_1) = k\lambda$

Đáp án (A)

416C. $A = 2a\cos\frac{\omega}{2v}(d_2 - d_1)$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \text{ và } v = \frac{\lambda}{T} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{\omega}{2v} = \frac{2\pi}{T2\frac{\lambda}{T}} = \frac{\pi}{\lambda}$$

$$\Leftrightarrow \quad A = 2a\cos\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1)$$

$$A = 0 \quad \text{khi} \quad \cos\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) = (2k+1)\frac{\pi}{2}$$

$$\Leftrightarrow A = 0 \quad \text{khi} \quad (d_2 - d_1) = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$$

Đáp án (C)

417D.

Gọi B là điểm thuộc S_1S_2 có biên độ dao động cực đại. Ta có :

$$\left.\begin{array}{l} S_2B - S_1B = k\lambda \\ S_2B + S_1B = l \end{array}\right] \rightarrow \quad S_2B = \frac{l}{2} + \frac{k\lambda}{2}$$

Khi B di chuyển từ lân cận S_2 đến lân cận S_1, ta có :

$$0 < S_2B < l \quad \Leftrightarrow \quad 0 < \frac{l}{2} + \frac{k\lambda}{2} < l$$

- $0 < \frac{l}{2} + \frac{k\lambda}{2}$

$$\frac{k\lambda}{2} > -\frac{l}{2} \quad \Leftrightarrow \quad k > -\frac{l}{\lambda} \qquad (1)$$

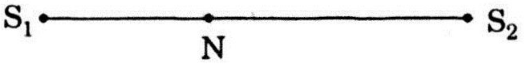
- $\frac{l}{2} + \frac{k\lambda}{2} < l$

$$\frac{k\lambda}{2} < l - \frac{l}{2} = \frac{l}{2} \quad \Leftrightarrow \quad k < \frac{l}{\lambda} \qquad (2)$$

Từ (1) và (2) có $-\frac{l}{\lambda} < k < \frac{l}{\lambda}$

Đáp án (D)

418C.



Gọi N là điểm có biên độ dao động triệt tiêu, ta có :

$$\left.\begin{array}{l} S_2N - S_1N = (2k+1)\frac{\lambda}{2} \\ S_2N + S_1N = l \end{array}\right] \rightarrow \quad S_2N = \frac{l}{2} + (2k+1)\frac{\lambda}{4}$$

Khi N di chuyển từ lân cận S_2 đến lân cận S_1, ta có

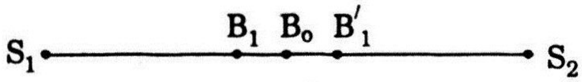
$$0 < S_2N < l \quad \Leftrightarrow \quad 0 < \frac{l}{2} + (2k+1)\frac{\lambda}{4} < l$$

- $0 < \frac{l}{2} + (2k+1)\frac{\lambda}{4} \quad \Leftrightarrow \quad (2k+1)\frac{\lambda}{4} > -\frac{l}{2} \quad \Leftrightarrow \quad k > -\frac{1}{2} - \frac{l}{\lambda}$
- $\frac{l}{2} + (2k+1)\frac{\lambda}{4} < l \quad \Leftrightarrow \quad (2k+1)\frac{\lambda}{4} < \frac{l}{2} \quad \Leftrightarrow \quad k < -\frac{1}{2} + \frac{l}{\lambda}$

$$\Leftrightarrow \quad -\frac{1}{2} - \frac{l}{\lambda} < k < -\frac{1}{2} + \frac{l}{\lambda}$$

Đáp án (C)

419B.



Gọi B là điểm trên S_1S_2 có biên độ dao động cực đại.

Ta có $\begin{array}{l} S_2B - S_1B = k\lambda \\ S_2B + S_1B = l \end{array} \quad \Leftrightarrow \quad S_2B = \dfrac{l}{2} + \dfrac{k\lambda}{2}$

với k là tập các số nguyên.

- $k = 0$, gọi điểm có biên độ dao động cực đại là B_o, ta có $S_2B_o = \dfrac{l}{2}$
- $k = 1$, gọi điểm có biên độ dao động cực đại là B_1, có $S_2B_1 = \dfrac{l}{2} + \dfrac{\lambda}{2}$

$$\Leftrightarrow \quad B_1B_o = S_2B_1 - S_2B_o = \left(\frac{l}{2} + \frac{\lambda}{2}\right) - \frac{l}{2} = \frac{\lambda}{2}$$

Khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp thuộc S_1S_2 có biên độ dao động cực đại là $\dfrac{\lambda}{2}$. *Đáp án (B)*

420B. Gọi N lậ điểm trên S_1S_2 có biên độ dao động triệt tiêu.

Ta có $\left.\begin{array}{l} S_2N - S_1N = (2k+1)\dfrac{\lambda}{2} \\ S_2N + S_1N = l \end{array}\right] \rightarrow \quad S_2N = \dfrac{l}{2} + (2k+1)\dfrac{\lambda}{4}$

- $k = 0$, gọi N_o là điểm có biên độ dao động triệt tiêu, thì :

$$S_2N_o = \frac{l}{2} + \frac{\lambda}{4}$$

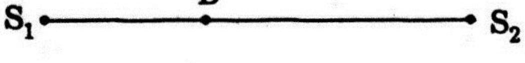
- $k = 1$, gọi N_1 là điểm có biên độ dao động triệt tiêu, thì :

$$S_2N_1 = \frac{l}{2} + 3\frac{\lambda}{4}$$

$$\Leftrightarrow \quad N_1N_o = S_2N_1 - S_2N_o = \left(\frac{l}{2} + 3\frac{\lambda}{4}\right) - \left(\frac{l}{2} + \frac{\lambda}{4}\right) = \frac{\lambda}{2}$$

Đáp án (B)

421B.



Gọi B là điểm có biên độ dao động cực đại ta có :

$$\left.\begin{array}{l} S_2B - S_1B = k\lambda \\ S_2B + S_1B = l \end{array}\right] \rightarrow \quad S_2B = \frac{l}{2} + \frac{k\lambda}{2}$$

$$0 < S_2B < l \quad \Leftrightarrow \quad 0 < \frac{l}{2} + \frac{k\lambda}{2} < l \quad \Leftrightarrow \quad -\frac{l}{\lambda} < k < \frac{l}{\lambda}$$

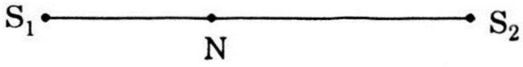
Áp dụng số, có : $-\dfrac{10}{1{,}6} < k < \dfrac{10}{1{,}6} \quad \Leftrightarrow \quad -6{,}25 < k < 6{,}25$

Có 13 giá trị nguyên của k là $-6, -5, \ldots, -1, 0, +1, \ldots, 5, 6$.

$\Leftrightarrow$ Có 13 điểm trên S_1S_2 dao động với biên độ cực đại.

Đáp án (B)

422C.



Gọi N là điểm có biên độ dao động triệt tiêu, ta có :

$$\left.\begin{aligned} &S_2N - S_1N = (2k+1)\frac{\lambda}{2} \\ &S_2N + S_1N = l \end{aligned}\right] \rightarrow \quad S_2N = \frac{l}{2} + (2k+1)\frac{\lambda}{4}$$

$$0 < S_2N < l \quad \Leftrightarrow \quad 0 < \frac{l}{2} + (2k+1)\frac{\lambda}{4} < l$$

$$\Leftrightarrow \quad -\frac{1}{2} - \frac{l}{\lambda} < k < -\frac{1}{2} + \frac{l}{\lambda}$$

Thế số có $-6{,}75 < k < 5{,}75$

Có 12 giá trị nguyên của k $\Leftrightarrow$ có 12 điểm trên S_1S_2 dao động với biên độ triệt tiêu.

Đáp án (C)

423D. Gọi B là điểm có biên độ dao động cực đại, ta có

$$\left.\begin{aligned} &S_2B - S_1B = k\lambda \\ &S_2B + S_1B = l \end{aligned}\right] \rightarrow S_2B = \frac{l}{2} + k\frac{\lambda}{2}.$$

- $k = 0$ có $S_2B_o = \frac{l}{2} = 2{,}5\text{cm}$
- $k = 1$ có $S_2B_1 = \frac{l}{2} + \frac{\lambda}{2} = 2{,}5 + 1 = 3{,}5\text{cm}$
- $k = -1$ có $S_2B'_1 = \frac{l}{2} - \frac{\lambda}{2} = 2{,}5 - 1 = 1{,}5\text{cm}$
- $k = 2$ có $S_2B_2 = \frac{l}{2} + 2\frac{\lambda}{2} = 2{,}5 + 2 = 4{,}5\text{cm}$
- $k = -2$ có $S_2B'_2 = \frac{l}{2} - 2\frac{\lambda}{2} = 2{,}5 - 2 = 0{,}5\text{cm}.$

Đáp án (D)

424C. Vận tốc truyền sóng có giá trị cũ, vậy ta có :

$$\lambda' f' = \lambda f \quad \Rightarrow \quad \lambda' = \frac{\lambda f}{f'} = 2\lambda = 4\text{cm}$$

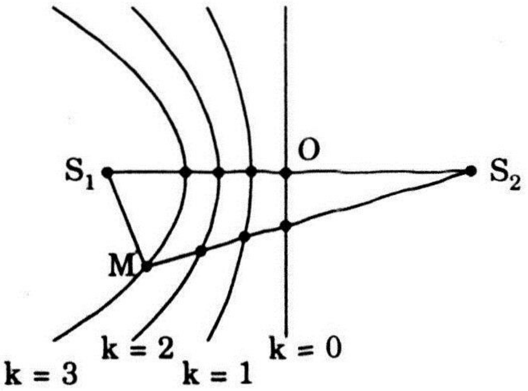
Số điểm trên S_1S_2 có biên độ dao động cực đại bằng số giá trị nguyên của k thỏa mãn hệ thức :

$$-\frac{l}{\lambda'} < k < \frac{l}{\lambda'} \quad \Leftrightarrow \quad -\frac{5}{4} < k < \frac{5}{4} \quad \Leftrightarrow \quad -1{,}25 < k < 1{,}25$$

Vậy có 3 cực đại giao thoa. *Đáp án (C)*

425A. $S_2M - S_1M = k\lambda$ (1)

Biên độ dao động của M cực đại. Giữa M và trung trực của S_1S_2 có 2 gợn lồi, các gợn lồi này ứng với k = 1 và k = 2. Vậy gợn lồi qua M ứng với k = 3.



Thế số vào (1), có

$$8 - 3,5 = 3\lambda$$

$$\Leftrightarrow \quad \lambda = \frac{4,5}{3} = 1,5\text{cm}.$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f = 1,5.40 = 60\frac{\text{cm}}{\text{s}}.$$

Đáp án (A)

426B. Gọi B là điểm trên S_1S_2 dao động với biên độ cực đại, ta có :

$$\left.\begin{array}{l} S_2B - S_1B = k\lambda \\ S_2B + S_1B = l \end{array}\right] \rightarrow \quad S_2B = \frac{l}{2} + k\frac{\lambda}{2} \quad \text{với} \quad 0 < S_2B < l$$

Ta có $-\frac{l}{\lambda} < k < \frac{l}{\lambda}$

M có 1 gợn lồi, trong khoảng M và trung trực của S_1S_2 có 2 gợn lồi, vậy gợn lồi qua M ứng với k = 3. Ta có :

$$S_2M - S_1M = k\lambda$$

$$8 - 3,5 = 3\lambda \quad \Leftrightarrow \quad \lambda = 1,5\text{cm}$$

$$\Leftrightarrow \quad -\frac{10}{1,5} < k < \frac{10}{1,5} \quad \Leftrightarrow \quad -6,66 < k < 6,66$$

Có 13 giá trị nguyên của k trên S_1S_2 có 13 điểm dao động với biên độ cực đại.

Đáp án (B)

427B. Gọi N là điểm có biên độ dao động triệt tiêu, ta có :

$$\left.\begin{array}{l} S_2N - S_1N = (2k+1)\frac{\lambda}{2} \\ S_2N + S_1N = l \end{array}\right] \rightarrow \quad S_2N = \frac{l}{2} + (2k+1)\frac{\lambda}{4}$$

với $0 < S_2N < l$

$$\Leftrightarrow \quad 0 < \frac{l}{2} + (2k+1)\frac{\lambda}{4} < l$$

$$\Leftrightarrow \quad -\frac{1}{2} - \frac{l}{\lambda} < k < -\frac{1}{2} + \frac{l}{\lambda}$$

$\Leftrightarrow \quad -\frac{1}{2} - 6,66 < k < -\frac{1}{2} + 6,66$

$\Leftrightarrow \quad -7,16 < k < 6,16$

Có 14 điểm trên S_1S_2 dao động với biên độ triệt tiêu.

Đáp án (B)

428A. Gợn lồi là đường thẳng là cực đại giao thoa ứng với k = 0. Mỗi bên có 14 gợn lồi hyperbol. Cứ 2 gợn lồi hyperbol liên tiếp cắt S_1S_2 ở 2 điểm cách nhau $\frac{\lambda}{2}$.

$\Leftrightarrow \quad 14\frac{\lambda}{2} = 2,8\text{cm} \quad \Rightarrow \quad \lambda = 0,4\text{cm}$

$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f = 0,4.100 = 40\frac{\text{cm}}{\text{s}}$. *Đáp án (A)*

429B. Ta có $S_2M_1 - S_1M_1 = 5,5 - 4,5 = 1\text{cm}$

$\lambda = 0,4\text{cm}$

$\Leftrightarrow \quad \frac{S_2M - S_1M}{\lambda} = \frac{1}{0,4} = 2,5$

$\Leftrightarrow \quad S_2M_1 - S_1M_1 = 2,5\lambda = 5.\frac{\lambda}{2}$ (số lẻ nửa bước sóng)

Vậy biên độ dao động ở M_1 bằng 0.

$S_2M_2 - S_1M_2 = 7 - 5 = 2\text{cm}$.

$\Leftrightarrow \quad \frac{S_2M - S_1M}{\lambda} = \frac{2}{0,4} = 5$

$\Leftrightarrow \quad S_2M_2 - S_1M_2 = 5\lambda$ (số nguyên bước sóng)

Vậy biên độ của M_2 có giá trị cực đại là 2a.

Đáp án (B)

430D. Điểm A (ở vật cản cố định) không dao động ⇔ sóng tới và sóng phản xạ triệt tiêu nhau tại A.

Vậy sóng tới và sóng phản xạ ở A ngược pha nhau.

Đáp án (D)

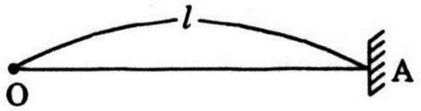
431A. Ở vật cản, sóng tới và sóng phản xạ ngược pha nhau, ta có :

$$\varphi_2 = \varphi_1 + \pi.$$

Đáp án (A)

432A. Phương trình sóng ở O là $u_o = a\sin\omega t$.

Sóng truyền từ O đến A.



Phương trình sóng tới ở A là

$$u_1 = a\sin\omega\left(t - \frac{l}{v}\right) = a\sin\left(\omega t - \frac{\omega}{v}l\right)$$

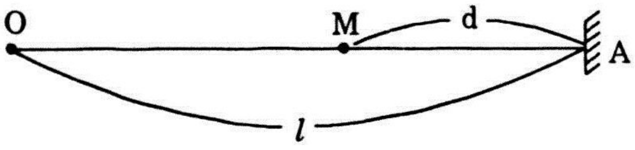
$$u_1 = a\sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda}l\right)$$

Phương trình sóng phản xạ ở A' là :

$$u_2 = -a\sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda}l\right)$$

Đáp án (A)

433D.



Phương trình sóng ở O là $u_o = a\sin\omega t$

Sóng tới ở M là $u_{1M} = a\sin\omega\left(t - \frac{l - d}{v}\right)$

Sóng tới ở A là $u_{1A} = a\sin\omega\left(t - \frac{l}{v}\right)$

Sóng phản xạ ở A là $u_{2A} = -a\sin\omega\left(t - \frac{l}{v}\right)$

Sóng phản xạ ở M là $u_{2M} = -a\sin\omega\left(t - \frac{l}{v} - \frac{d}{v}\right)$.

Đáp án (D)

434D. $u_{1M} = a\sin\omega\left(t - \frac{l - d}{v}\right) = a\sin\left[\omega t - \frac{\omega}{v}(l - d)\right] = a\sin\alpha$

$$u_{2M} = -a\sin\omega\left(t - \frac{l}{v} - \frac{d}{v}\right) = -a\sin\omega\left(t - \frac{l + d}{v}\right)$$

$$= -a\sin\left[\omega t - \frac{\omega}{v}(l + d)\right] = a\sin\beta$$

$$u_M = u_{1M} + u_{2M} = 2a\sin\frac{\alpha - \beta}{2}\cos\frac{\alpha + \beta}{2}$$

$$u_M = 2a\sin\frac{2\pi}{\lambda}d\cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda}l\right).$$

Đáp án (D)

435A.

436C.

437C.

438D.

439C. $39\text{cm} = 3\dfrac{\lambda}{2} \Leftrightarrow \lambda = \dfrac{2.39}{3} = 26\text{cm}$

$\lambda = vT = \dfrac{v}{f} \Rightarrow v = \lambda f = 26.50 = 1300\dfrac{\text{cm}}{\text{s}} = 13\left(\dfrac{\text{m}}{\text{s}}\right)$

Đáp án (C)

440D. $\lambda = vT = \dfrac{v}{f} = \dfrac{40}{50} = 0{,}8\text{m}$

Mỗi bó sóng dài là $\dfrac{\lambda}{2} = 0{,}4\text{m}$

Số bó sóng trên dây là $n = \dfrac{2}{0{,}4} = 5$

⇔ số điểm có biên độ dao động cực đại trên dây là 5.

Đáp án (D)

441A. Bước sóng $\lambda = \dfrac{v}{f} = 0{,}8\text{m}$

Độ dài mỗi bó sóng là $\dfrac{\lambda}{2} = 0{,}4\text{m}$

Số bó sóng hình thành trên dây là $n = \dfrac{l}{0{,}4} = \dfrac{2}{0{,}4} = 5$

Số nút sóng là n + 1 = 6. *Đáp án (A)*

442D. $\lambda = vT = \dfrac{v}{f}$

$v = \lambda f = 0{,}4.50 = 20\dfrac{\text{m}}{\text{s}}.$

$d_o = \dfrac{\lambda}{2} = \dfrac{0{,}4\text{m}}{2} = 0{,}2\text{m}$ *Đáp án (D)*

443D. Nút sóng có biên độ triệt tiêu $\Leftrightarrow \sin bx = 0 \Rightarrow bx = k\pi$

Nút sóng thứ k có tọa độ $x_k = \dfrac{k\pi}{b}$.

Vậy khoảng cách giữa 2 nút sóng liên tiếp là $\dfrac{\pi}{b}$ (m)

Khoảng giữa 2 nút sóng cũng là chiều dài của 1 bó sóng $d_o = \dfrac{\lambda}{2}$ (m).

$$\Leftrightarrow \quad \frac{\pi}{b} = \frac{\lambda}{2} \quad \Rightarrow \quad b = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{0,4} = 5\pi(m^{-1})$$

Nút thứ k có tọa độ là x_k, vậy tọa độ của M là $x_M = (x_k + 0,05)$

Ta có $u_M = a|\sin b.(x_k + 0,05)| = a|\sin(bx_k + 0,05b)|$

$$\Leftrightarrow \quad u_M = a\left|\sin\left(b.\frac{k\pi}{b} + 0,05b\right)\right| = a|\sin(k\pi + 0,05.5\pi)|$$

$$\Leftrightarrow \quad u_M = a\left|\sin\left(k\pi + \frac{\pi}{4}\right)\right| = a\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \Rightarrow \quad a = \frac{2u_M}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \quad a = \frac{5.10^{-3}.2}{\sqrt{2}} = \frac{10^{-2}}{\sqrt{2}} = \frac{10^{-2}\sqrt{2}}{2} = 0,5\sqrt{2}cm = 5\sqrt{2}mm$$

Đáp án (D)

444B. Độ dài của 1 bó sóng là $\frac{\lambda}{2}$. Ta có

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{90}{3} = 30cm \quad \Leftrightarrow \quad \lambda = 60cm$$

Biên độ của sóng dừng có biểu thức :

$$A = A_o \sin\frac{\omega}{v}x \qquad \text{với} \qquad \frac{\omega}{v} = \frac{2\pi}{T\frac{\lambda}{T}} = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$$\Leftrightarrow \quad A = A_o \sin\frac{2\pi}{\lambda}x \quad \Leftrightarrow \quad 1,5 = 3\sin\frac{2\pi}{60}x$$

$$\Leftrightarrow \quad \sin\frac{\pi x}{30} = \frac{1}{2} \quad \Rightarrow \quad \frac{\pi x}{30} = \frac{\pi}{6} \quad \Leftrightarrow \quad x = \frac{30}{6} = 5cm.$$

Đáp án (B)

445D. Gọi v_1 là vận tốc âm truyền trong thanh đường sắt $v_1 = \frac{s}{t_1}$ (1)

Với t_1 là thời gian sóng âm truyền theo thanh đường sắt đến tai quan sát viên.

Gọi vận tốc âm truyền trong không khí là $v_2 = \frac{s}{t_1 + 3}$ (2)

Thế giá trị của t_1 ở (1) vào (2), ta có : $v_2 = \dfrac{s}{\frac{s}{v_1} + 3} = \dfrac{sv_1}{s + 3v_1}$

$$\Leftrightarrow \quad sv_2 + 3v_2v_1 = sv_1 \quad \Leftrightarrow \quad sv_2 = v_1(s - 3v_2)$$

$$\Leftrightarrow \quad v_1 = \frac{sv_2}{s - 3v_2} = \frac{1068.333}{1068 - 3.333} = 5154\,\frac{m}{s}$$

Đáp án (D)

446B.

447A. Đặt $v_1 = 340\,\frac{m}{s}$, $v_2 = 1520\,\frac{m}{s}$

$\lambda_1 = 0{,}6m$

λ_2 là bước sóng của âm trong nước

f là tần số của âm.

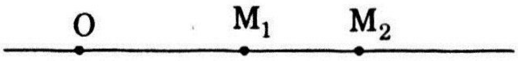
Ta có : $\lambda_1 = \frac{v_1}{f}$ và $\lambda_2 = \frac{v_2}{f}$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{f} \times \frac{f}{v_1}$$

$$\Leftrightarrow \quad \lambda_2 = \lambda_1.\frac{v_2}{v_1} = 0{,}6.\frac{1520}{340} = 2{,}68m.$$

Đáp án (A)

448C. Sóng âm truyền từ O về phía M_1 và M_2.



Phương trình sóng âm ở O là :

$$u_o = a\sin \omega t$$

Phương trình sóng âm ở M_1 và M_2 là :

$$u_1 = a\sin\left(\omega t - \frac{\omega}{v} d_1\right)$$

$$u_2 = a\sin\left(\omega t - \frac{\omega}{v} d_2\right)$$

Độ lệch pha sóng âm ở M_1 và M_2 là :

$$\Delta\varphi = \begin{cases} \rightarrow \dfrac{\pi}{2} \\ \rightarrow \dfrac{\omega}{v}(d_2 - d_1) = \dfrac{\omega}{v}\Delta d = \dfrac{2\pi}{\lambda}\Delta d \end{cases}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{\lambda}\Delta d \quad \Leftrightarrow \quad \lambda = 4.\Delta d$$

$$\Rightarrow \quad \lambda = 4.1{,}54m = 6{,}16m$$

$$\lambda = vT = \frac{v}{f} \quad \Leftrightarrow \quad f = \frac{v}{\lambda} = \frac{5050}{6{,}16} = 820\ Hz.$$

Đáp án (C)

449C. Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì đầu hở của cột không khí là một bụng sóng còn đầu kín là một nút sóng (vì sóng phản xạ ở đầu kín – vật cản).

Lúc đó chiều cao của cột không khí $h = \frac{\lambda}{4}$

$$\Leftrightarrow \quad \lambda = 4h = 4.33 = 132\text{cm} = 1{,}32\text{m}$$

Ta lại có $\lambda = vT = \frac{v}{f}$

$$\Leftrightarrow \quad v = \lambda f = 1{,}32.260 = 343{,}2\left(\frac{m}{s}\right).$$

Đáp án (C)

450D.

Ta có $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{336}{420} = 0{,}8\text{m}$

Gọi M là điểm trên S_1S_2 không nhận được âm thanh. Ta có :

$$\left.\begin{array}{l} S_2M - S_1M = (2k+1)\frac{\lambda}{2} \\ S_2M + S_1M = l \end{array}\right\} \rightarrow \quad S_2M = \frac{l}{2} + (2k+1)\frac{\lambda}{4}$$

$$0 < S_2M < l \quad \Leftrightarrow \quad 0 < \frac{l}{2} + (2k+1)\frac{\lambda}{4} < l$$

$$\Leftrightarrow \quad -\frac{1}{2} - \frac{l}{\lambda} < k < -\frac{1}{2} + \frac{l}{\lambda}$$

$$\Leftrightarrow \quad -20{,}5 < k < 19{,}5$$

Có 40 vị trí trên S_1S_2 không nhận được âm thanh.

Đáp án (D)

451D. Khi có sóng dừng, ở dây hình thành một số nguyên bó sóng, mỗi bó sóng có độ dài $\frac{\lambda}{2}$.

Vậy bước sóng do âm phát ra có bước sóng dài nhất là :

$$\lambda_{\max} = 2l = 168\text{cm}$$

Đáp án (D)

452C. Bước sóng của âm trong thí nghiệm là :

$$\lambda = vT = \frac{v}{f} = \frac{336}{420} = 0{,}8\text{m}$$

Hiệu đường đi của sóng âm từ 2 nguồn đến M là :

$$\delta_M = 7 - 4,2 = 2,8\text{m} = 7.0,4 = 7.\ \frac{\lambda}{2}$$

δ_M là số lẻ nửa bước sóng ⇔ cường độ âm ở M cực tiểu.

Tương tự có :

$$\delta_N = 6,4 - 4 = 2,4\text{m} = 3.0,8 = 3\lambda.$$

δ_N bằng số nguyên bước sóng ⇔ cường độ âm ở N cực đại.

Đáp án (C)

ĐÁP ÁN

Chương I CƠ HỌC VẬT RẮN

1. C **2.** C **3.** D **4.** C **5.** D **6.** D
7. D **8.** A **9.** D **10.** A **11.** A **12.** D
13. C **14.** D **15.** A **16.** B **17.** B **18.** B
19. A **20.** B **21.** A **22.** A **23.** B **24.** D
25. C **26.** B **27.** B **28.** C **29.** A **30.** A
31. A **32.** A **33.** D **34.** A **35.** A **36.** B
37. A **38.** D **39.** B **40.** A **41.** D

Chương II ĐỘNG HỌC

42. D **43.** C **44.** B **45.** D **46.** B **47.** D
48. C **49.** D **50.** D **51.** C **52.** D **53.** D
54. D **55.** D **56.** D **57.** C **58.** A **59.** A
60. B **61.** B **62.** B **63.** C **64.** B **65.** C
66. D **67.** D **68.** B **69.** D **70.** C **71.** C
72. D **73.** A **74.** D **75.** C **76.** B **77.** D
78. D **79.** C **80.** D **81.** A **82.** B **83.** C
84. C **85.** C **86.** C **87.** D **88.** A **89.** A
90. B **91.** D

Chương III DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA – CON LẮC LÒ XO

92. D **93.** B **94.** D **95.** D **96.** D **97.** D
98. D **99.** D **100.** D **101.** D **102.** D **103.** D
104. C **105.** B **106.** B **107.** D **108.** B **109.** B
110. D **111.** A **112.** C **113.** C **114.** A **115.** C
116. C **117.** D **118.** D **119.** A **120.** D **121.** C
122. D **123.** B **124.** D **125.** A **126.** B **127.** D
128. D **129.** A **130.** D **131.** A **132.** B **133.** B
134. D **135.** D **136.** A **137.** A **138.** C **139.** D
140. A **141.** D **142.** D **143.** C **144.** B **145.** B
146. C **147.** B **148.** D **149.** A **150.** C **151.** B

152. D **153.** D **154.** D **155.** C **156.** D **157.** C

158. D **159.** A **160.** A **161.** D **162.** C **163.** A

164. D **165.** A **166.** C **167.** D **168.** C **169.** B

170. C **171.** D **172.** D **173.** D **174.** D **175.** C

176. C **177.** C **178.** D **179.** C **180.** C **181.** C

182. D **183.** C **184.** A **185.** B **186.** A **187.** B

188. B **189.** C **190.** C **191.** A **192.** D **193.** B

194. A **195.** A **196.** D **197.** D **198.** C **199.** D

200. D **201.** B **202.** D **203.** D **204.** B **205.** A

206. B **207.** D **208.** D **209.** D **210.** B **211.** D

212. A **213.** D **214.** D **215.** A **216.** B **217.** C

218. B **219.** D **220.** C **221.** D **222.** D **223.** C

224. D **225.** A **226.** A **227.** B **228.** C **229.** A

230. B **231.** D **232.** D **233.** A **234.** D **235.** A

236. C **237.** D **238.** D **239.** B **240.** A **241.** B

242. A **243.** A **244.** B **245.** C **246.** A **247.** A

248. A **249.** B **250.** B **251.** A **252.** C **253.** A

254. D **255.** D **256.** D **257.** A **258.** B **259.** D

260. D **261.** B **262.** D **263.** B **264.** B **265.** D

266. A **267.** C **268.** A **269.** B **270.** A **271.** C

272. A **273.** B **274.** D **275.** B **276.** D **277.** A

278. A **279.** C **280.** A **281.** B **282.** C **283.** C

284. B **285.** D **286.** D **287.** C **288.** B **289.** B

290. A **291.** D **292.** B **293.** C **294.** B **295.** C

296. C **297.** D **298.** B **299.** A **300.** A **301.** B

302. C **303.** B **304.** D **305.** B **306.** A **307.** B

308. D **309.** C **310.** D **311.** B **312.** B **313.** C

314. C **315.** A **316.** C **317.** C **318.** A **319.** D

320. B **321.** B **322.** B **323.** B **324.** B **325.** C

326. C **327.** C **328.** D **329.** A **330.** B **331.** B

332. C **333.** C **334.** D **335.** C **336.** A

Chương IV CON LẮC ĐƠN

337. C **338.** C **339.** B **340.** C **341.** C **342.** A
343. B **344.** C **345.** B **346.** C **347.** D **348.** C
349. B **350.** C **351.** D **352.** B **353.** C **354.** D
355. A **356.** D **357.** C **358.** D **359.** D **360.** B
361. A **362.** A **363.** B **364.** A **365.** A **366.** A
367. B **368.** A **369.** B **370.** B **371.** A **372.** A
373. B **374.** C **375.** A **376.** A **377.** A **378.** C
379. B **380.** A **381.** C **382.** C **383.** A **384.** B
385. D **386.** B **387.** C **388.** A **389.** B **390.** D
391. C **392.** D **393.** D

Chương V SÓNG CƠ HỌC – SÓNG ÂM

394. D **395.** D **396.** D **397.** D **398.** D **399.** D
400. D **401.** B **402.** C **403.** D **404.** C **405.** C
406. B **407.** D **408.** B **409.** D **410.** D **411.** B
412. C **413.** D **414.** B **415.** A **416.** C **417.** D
418. C **419.** B **420.** B **421.** B **422.** C **423.** D
424. C **425.** A **426.** B **427.** B **428.** A **429.** B
430. D **431.** A **432.** A **433.** D **434.** D **435.** A
436. C **437.** C **438.** D **439.** C **440.** D **441.** A
442. D **443.** D **444.** B **445.** D **446.** B **447.** A
448. C **449.** C **450.** D **451.** D **452.** C

MỤC LỤC

Phần I

HƯỚNG DẪN ÔN TẬP LÍ THUYẾT 3

Phần II

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Chương I. Cơ học vật rắn 25
Chương II. Động học 34
Chương III. Dao động điều hòa – Con lắc lò xo 44
Chương IV. Con lắc đơn 97
Chương V. Sóng cơ học – Sóng âm 108

Phần III

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN

Chương I. Cơ học vật rắn 119
Chương II. Động học 127
Chương III. Dao động điều hòa – Con lắc lò xo 135
Chương IV. Con lắc đơn 209
Chương V. Sóng cơ học – Sóng âm 229

ĐÁP ÁN 244

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối - Hai Bà Trưng - Hà Nội
ĐT (04) 9715012; (04) 7685236. Fax: (04) 9714899
E-mail: nxb@vnu.edu.vn
***

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc PHÙNG QUỐC BẢO
Tổng biên tập NGUYỄN BÁ THÀNH

Chịu trách nhiệm nội dung

Biên tập nội dung
THANH THUỶ - NINH TƯỜNG
Sửa bài
HOÀNG VĨNH
Trình bày bìa
LAM VŨ

TRẮC NGHIỆM VẬT LÍ – CƠ HỌC
Mã số: 1L - 182 - ĐH2006
In 2.000 cuốn, khổ 16 x 24cm tại Trung tâm Mỹ thuật Ứng dụng
Số xuất bản: 897 - 2006/CXB/21 - 184/ĐHQG HN, ngày 5/12/2006.
Quyết định xuất bản số: 422/LK/XB
In xong và lưu chiểu quí I năm 2007.